L'AGRONOMIE TROPICALE

COMMONWEALTH INST
ENTOMOLOGY LIBRAR
29 MAR 1954
SERIAL Ex.71A
SEPARATE

1954
IX
N° 1
Jan. - Fév.

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

POUR LA FUMURE

DES BANANIERS...

HYPERPHOSPHATES

et HYPERPOTASSIQUES MAGNÉSIENS

LES PREMIERS EN DATE

Réno

PARFAITEMENT ÉQUILIBRÉS

Rétablissent dans le sol des rapports convenables entre les principaux éléments fertilisants

ACCROISSENT LES RENDEMENTS

MAINTIENNENT LES PLANTATIONS EN PARFAIT ÉTAT

SEUL FABRICANT :

C. N. A. H. R. - 58, rue Galilée - **PARIS (8e)**

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO **1** **Volume IX - 1954**

SOMMAIRE

ÉTUDES ET TRAVAUX :

A. M. Saccas et H. Fernier. — Une grave maladie du riz due à *Ophiobolus oryzinus* Sacc. 7

L. Sauger. — Méthode de délimitation des zones d'adaptation des lignées sélectionnées d'arachide au Sénégal. 21

L. Sauger et M. Catherinet. — La rosette chlorotique de l'arachide et les lignées sélectionnées 28

J. Brenière. — Deux ennemis du riz dans la vallée du Niari 37

R. Radant. — Contribution à l'étude des maladies du cocotier, du cacaoyer et du caféier aux Nouvelles-Hébrides 41

R. Dadant — Le cacaoyer en Nouvelle-Calédonie. Ses maladies 49

NOTES ET ACTUALITÉS 59

Quelques aspects de la culture cotonnière aux Etats-Unis, 59. — Au sujet de l'aldrine et de la dieldrine, 81. — L'étude des Nématodes nuisibles aux plantes cultivées dans les territoires français d'outre-mer, 84.

DOCUMENTATION 91

Ouvrages et documents généraux, 91. — Extraits bibliographiques, 93. — Bibliographie analytique, 95.

ACTES OFFICIELS 124

Défense des cultures, 124. — Plan de culture, 124. — Production agricole, 124. — Enseignement agricole, 125. — Machinisme agricole, 125. — Services agricoles, 125.

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	3.000 francs	500 francs	550 francs
ÉTRANGER.....	3.500 francs	600 francs	650 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50

Pour la publicité dans l'AGRONOMIE TROPICALE, s'adresser à Regico, 12, rue de l'Isly, Paris (8e)
Téléph. Laborde : 33-23.

Cliché : Péchiney Progil.

Kara (Soudan). *Hyphaene thebaïca*, Mart.

ÉTUDES ET TRAVAUX

UNE GRAVE MALADIE DU RIZ DUE A *OPHIOBOLUS ORYZINUS* Sacc.

par **A. M. SACCAS** et **H. FERNIER**

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

En juin 1952, l'ingénieur d'Agriculture Arlot, en service à la Station Centrale de Boukoko, était chargé de l'étude expérimentale de nombreuses variétés de riz introduites. Il signalait, dans la rizière irriguée, la présence d'un parasite qui causait le flétrissement et la mort de nombreux pieds, répartis irrégulièrement dans l'ensemble des vingt-sept variétés suivantes, occupant chacune 100 m² de superficie :

Origine	Madagascar	Congo belge	Angola	Arkansas	A. O. F.	Tchad	Guyane
Variétés	M 32	Ca 446/b/2/1	Cristal	Edith	Sornavari	Congo	Guyane I
	M 37	Ca 902/b/2/1	Carolina	Lady Wright	Dissi	Laï I	Guyane II
	M 80	Ca 212/b/5/1	Didia			Laï II	
	M 228	Ca 902/b/3/3	Azula				
	M 406		Rosenta				
	O 796 A		Chinchirica				
	O 764 A		Tile				
			Branco				

C'était un mois après le repiquage, le riz se trouvait au stade herbacé. Les dégâts ne dépassaient pas 3-4 %, mais la végétation était moins vigoureuse et le feuillage, vert pâle ou jaunissant, donnait à la culture une apparence souffreteuse. Le tallage des pieds-mères était réduit. Vingt jours plus tard, au commencement de l'épiaison, la maladie prenait une extension inquiétante et aboutissait à la mort de toutes les variétés. La gravité des dégâts nous poussa à entreprendre une étude complète du parasite qui fait l'objet de la présente Note.

II. — HISTORIQUE. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Ophiobolus oryzinus a été décrit pour la première fois par Saccardo (3), en 1916, sur chaumes pourrissants d'*Oryza sativa* provenant des Philippines et récoltés par Baker (1) la même année. En Arkansas (U. S. A.), il a été trouvé par Melchers en 1925 (2). En 1932, Tullis (5) montrait que ce champignon est un parasite du riz. En 1933 (6), il publiait un article détaillé sur ses observations. Des inoculations artificielles sur les variétés Fortuna et Blue rose montrèrent que le champignon peut provoquer la mort de certains pieds et sur d'autres des dommages sérieux. La couronne de nombreux pieds de riz rouges était également envahie par le même parasite.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

Son aire de répartition paraît très limitée. Jusqu'à ces dernières années, il n'était signalé qu'aux Philippines et en Arkansas, où il semble très commun dans les rizières des environs de Stuttgart, causant la pourriture du pied (foot rot) ou la pourriture brune des gaines (brown sheath rot).

Depuis 1949, nous l'avons trouvé à plusieurs reprises en A. E. F., plus particulièrement dans les cultures de riz sèches et irriguées de la Station de Boukoko. Il ne sévissait qu'à l'état sporadique, et, par ses dégâts minimes, nous le considérions comme un parasite secondaire au même titre qu'*Ophiobolus oryzae* Miyake. Alors qu'en 1952, il s'est révélé particulièrement virulent.

III. — ASPECT MACROSCOPIQUE DES PLANTES ATTEINTES

Il est beaucoup plus facile de suivre les symptômes d'une maladie sur des plantes contaminées artificiellement que dans la nature. Notons cependant les observations suivantes faites dans la rizière :

La maladie a fait son apparition sur un nombre assez réduit de pieds répartis dans l'ensemble des vingt sept variétés. Les premières attaques se sont manifestées quinze à vingt jours après le repiquage, au moment où les pieds portaient quatre à cinq feuilles. La mortalité ne dépassait pas 3-4 %.

Dans l'ensemble, la végétation était peu vigoureuse et le feuillage d'une coloration jaunâtre ou vert pâle. De plus, les deux premières feuilles de la base, aux gaines décolorées, étaient desséchées et pendantes, flottant à la surface de l'eau.

Le tallage était nul, ou très réduit, chaque pied-mère ne portant qu'un à trois talles, au lieu de cinq à vingt, voire trente, dans le cas d'une culture saine irriguée et repiquée.

La mort de tous les pieds survint vingt jours après celle des premiers, au début de l'épiaison. L'examen macroscopique d'un grand nombre de pieds morts a permis de constater :

Fig. 1. — Taches nécrotiques caractéristiques sur la première gaine de pieds de riz attaqués par *Ophiobolus oryzinus*. Noircissement du chaume à cet endroit.

a) Sur les gaines du premier ou du second nœud de la base, présence de nombreux points noirs ou périthèces du champignon. Ces gaines sont décolorées ou bien présentent une tache nécrotique brun grisâtre, de 1-2 cm de diamètre, auréolée d'une zone de coloration plus foncée.

b) Sur la face interne des gaines, présence d'un abondant réseau mycélien brun olivacé rayonnant qui tend à couvrir toute la surface.

c) Sur les chaumes, au niveau du premier ou du second entre-nœud, on constate soit une tache nécrotique brun foncé, soit un brunissement total de toute la portion située entre ces deux nœuds.

Symptomes de la maladie

L'étude expérimentale par inoculation artificielle de mille six cents pieds de riz des trois variétés M 37, M 80 et M 228, originaires de Madagascar, provenant de graines non contaminées, permet de décrire ainsi la maladie :

Les effets du parasite sont variables suivant le stade végétatif des pieds de riz.

D'après nos observations, trois cas peuvent se produire :

1° L'infection se produit au moment où les jeunes plantules ne portent que deux à trois feuilles :

La maladie se manifeste par le jaunissement, puis le dessèchement de la première ou des deux premières feuilles de la base, conséquence du dessèchement des gaines correspondantes, au bout de quinze à vingt jours. La mort des plantules survient, dans presque tous les cas, trente à quarante-cinq jours après l'inoculation. L'arrachage de

ces pieds permet de constater une tache nécrotique brun foncé, localisée dans la région comprise entre le premier et le second nœuds et intéressant la gaine et le chaume, avec présence de périthèces sur la gaine.

2° **Sur les pieds à végétation plus avancée** l'infection n'entraîne pas obligatoirement leur mort. Les premiers symptômes sont identiques à ceux qu'on observe sur les jeunes plantules. Au bout d'un certain temps, les gaines et les limbes de la base jaunissent à leur tour et restent à ce stade pendant longtemps ; les feuilles plus hautes également ; celles du sommet persistent mais sont d'une coloration vert pâle. La croissance s'arrête ou diminue et l'épiaison se produit assez tardivement ; les plantes atteintes donnent une panicule petite, peu ramifiée, vide ou à graines mal formées. Parfois l'épiaison ne se fait pas. Les entre-nœuds sont courts et les plantes ne dépassent pas 50-60 cm de hauteur, avec au maximum cinq feuilles. Parallèlement, le tallage est réduit ou nul. Parfois, en arrachant des pieds porteurs de ces symptômes, on observe la formation de jeunes talles, qui restent à un stade très jeune et durcissent sans se développer. Le jaunissement peut s'accentuer et la plante meurt.

Au niveau du collet, on constate la présence soit d'une tache nécrotique décolorée, auréolée d'une zone de coloration plus foncée sur la gaine (Fig. 1), soit d'un brunissement total de celle-ci. Un abondant mycélium brun olivacé, rayonnant et dense, tend à envahir toute la surface interne de la gaine. A ce niveau, la surface du chaume peut présenter une tache nécrotique brunâtre, ovale ou arrondie, de 0, 2 à 0, 5 cm de large ; le plus souvent, elle ne porte aucune altération apparente surtout sur les sujets encore vivants.

3° **L'infection se manifeste tardivement, après l'épiaison.**

La première et la deuxième feuilles de la base jaunissent et se dessèchent. Celles qui sont situées au-dessus jaunissent également, sauf celles du sommet qui paraissent normales. En déracinant ces pieds, on observe la présence de nombreux périthèces du champignon à la face externe des gaines de la base qui paraissent décolorées alors que la surface du chaume correspondante ne présente aucune altération apparente. Dans ce cas, la présence du parasite a pour effet le mauvais développement des panicules et surtout des graines dont la maturation subit un retard de quinze jours à un mois.

Les pieds-mères ne tallent pas, ou portent de jeunes talles non développés.

IV. ÉTUDE MICROSCOPIQUE DU CHAMPIGNON

Le champignon a été isolé par la méthode des dilutions successives et cultivé en boîtes de Pétri et tubes à essais dans les milieux nutritifs suivants : potato dextrose agar, prune agar, Sabouraud, extrait de riz dextrosé gélosé et corn meal agar. Les deux premiers ne conviennent pas au développement du champignon. Sur Sabouraud et extrait de riz et surtout sur corn meal agar, les ascospores germent facilement en formant des colonies très étendues et bien caractéristiques.

Il est à signaler que, dans tous ces milieux, nous n'avons observé aucune formation conidienne, ce qui nous permet de supposer que les ascospores sont les seuls organes de reproduction du champignon.

Caractères macroscopiques des cultures sur corn meal agar

Les ascospores ont été obtenues par écrasement des périthèces directement prélevés sur gaines de pieds de riz morts et ensemencées sur corn meal agar en boîtes de Pétri soumises à une température de 26° C. Au bout de trois jours, se montre à la surface du milieu une petite colonie incolore, de forme arrondie ne dépassant pas 0,5-1 mm de diamètre. Trois jours après, elle apparaît sphérique, rayonnante, fimbriée, atteint environ 1 cm de diamètre et prend une coloration brun olivacé à reflet verdâtre. Les filaments mycéliens, denses au centre, sont lâches vers la périphérie. Au bout de dix jours, la colonie devient bombée au centre, légèrement floconneuse en surface, à filaments lâches au pourtour et toujours rayonnants. Vingt jours après l'ensemencement, son diamètre varie entre 3,5 et 5 cm. Les hyphes très denses forment un plectenchyme plus ou moins épais et pénètrent dans le milieu. La surface formée par des hyphes aériennes est légèrement floconneuse. De nombreuses ébauches de périthèces apparaissent à la surface de la colonie. Ils se précisent au bout d'un mois, mais les jeunes asques ne contiennent pas d'ascospores, celles-ci ne se formant qu'au bout de quarante-cinq jours.

Les caractères culturaux sont les mêmes sur milieux de Sabouraud et extrait de riz dextrosé gélosé.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

1° **Mycélium** (Fig. 2) :

Dans les tissus des racines, gaines et chaumes, le mycélium est incolore ou faiblement jaunâtre, cloisonné, cylindrique ou à contour irrégulier, prenant la forme des parties intercellulaires, très ramifié. Il mesure 2-3,5 μ de diamètre.

En milieux de cultures artificiels, le mycélium au début est incolore, cylindrique, cloisonné à des espaces plus ou moins réguliers et pluriguttulé. Sa membrane est mince et son diamètre ne dépasse pas 2,5-3 μ. Dans les cultures âgées de six à dix jours et au delà, le mycélium est brun olivacé, cloisonné, cylindrique ou à contour irrégulier, très ramifié, à membrane épaisse. Son cytoplasme porte de nombreuses gouttelettes lipidiques réfringentes. Plus âgé, il devient très articulé. De chaque article partent de nombreuses ramifications formant avec lui un angle de 60 à 70° assez caractéristique. Les anastomoses sont nombreuses.

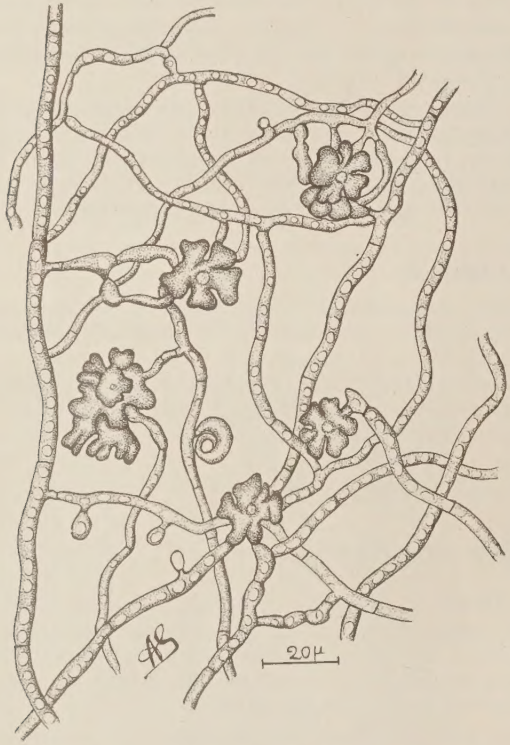


FIG. 2. — Mycélium d'*Oph. oryzinus*, observé en culture sur corn meal agar, dix jours après l'ensemencement.

Fréquemment, en cultures de six à dix jours sur corn meal agar, on observe des filaments courts naissant presqu'à angle droit sur les filaments-mères. Ils se dilatent à leur extrémité en une masse d'aspect amiboïde, de 18-25 μ de diamètre, à membrane épaisse de coloration plus foncée. Un autre filament court provenant d'un deuxième filament-mère vient s'accoler à la masse amiboïde qu'il entoure en partie. Nous pensons qu'il s'agit de la formation des ébauches des périthèces.

2° **Forme parfaite :**

a) Périthèces.

Ils se forment abondamment sur les pieds de riz atteints, morts et desséchés ou encore vivants, généralement dans les gaines foliaires, la première ou la seconde de la base, correspondant approximativement à la surface du niveau d'eau dans les rizières irriguées. Ils sont en nombre variable de cinq à deux cent cinquante, disposés isolément le long des parties internervaires des gaines, parfois même irrégulièrement, et visibles à l'œil nu sous forme de petites ponctuations noirâtres, à la face externe des gaines. Ces ponctuations représentent les cols des périthèces faisant saillie à la surface. Nous les avons trouvés rarement sur les chaumes au voisinage du collet. Ils apparaissent généralement un mois ou un mois et demi après l'inoculation des pieds avec des ascospores. En milieux de cultures artificiels, plus particulièrement sur maïs gélosé, ils se forment au bout du même temps après l'ensemencement, à la température ambiante (26° C.).

Des coupes transversales, pratiquées dans les gaines foliaires, permettent de voir que les périthèces sont logés dans les tissus parenchymateux des gaines, occupant presque toute leur épaisseur et dont le col émerge à la face externe.

Ils sont globuleux à subglobuleux, à parois submembraneuses composées de trois à quatre couches de cellules à membrane épaisse et de forme irrégulière, et de plusieurs couches de cellules internes, incolores et allongées, sur lesquelles prennent naissance les asques et les paraphyses qui les accompagnent. Leur coloration est brun ocracé à brun noir, celle du col est plus foncée.

Leur diamètre varie entre 155 et 415 μ, la moyenne sur vingt-cinq périthèces étant 325. Le col, de forme conoïde à subcylindrique, mesure 90-112 μ de haut et 90-100 de large.

b) Asques (Fig. 3).

Ils sont nombreux, cylindro-claviformes, légèrement courbes, rarement droits, à sommet arrondi et base courtement stipitée plus étroits que la partie médiane. Ils sont octosporés, rarement à six ascospores. Celles-ci sont disposées le long de la cavité ascale et s'échappent à maturité, par la partie apicale de l'asque, sous l'action alternante de l'humidité et de la sécheresse.

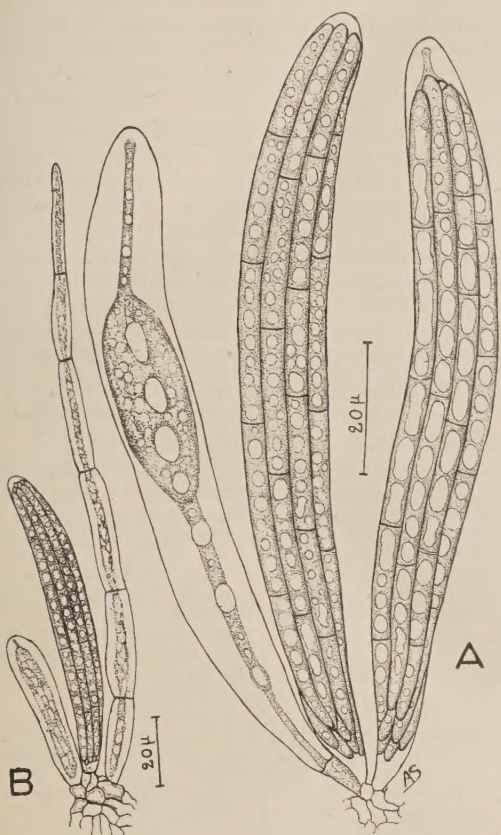


FIG. 3. — A : Asques d'*Ophiobolus oryzinus*.
B : Asques et paraphyse.

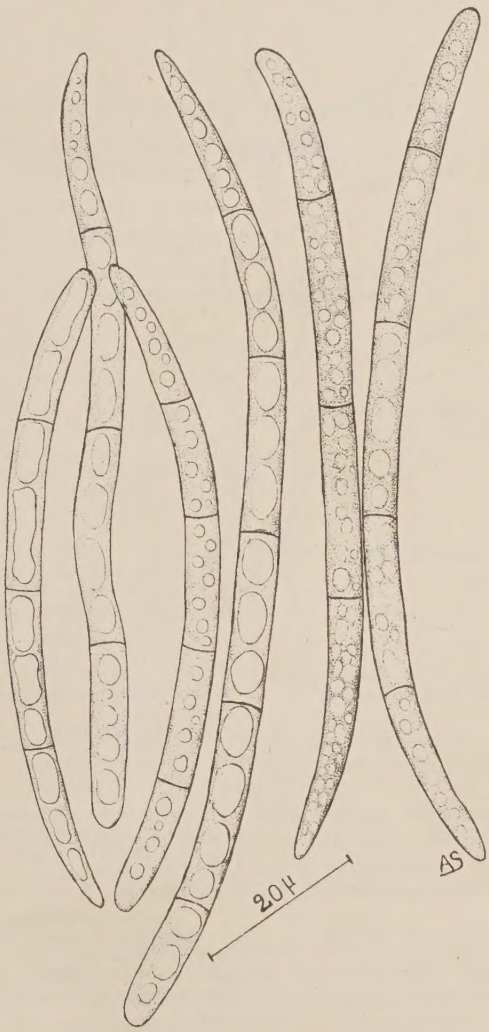


FIG. 4. — Ascospores d'*Ophiobolus oryzinus* fortement grossies.

La membrane des asques jeunes, dans lesquels les ascospores ne sont pas encore différenciées, est incolore et épaisse, et peut mesurer 2-3 µ d'épaisseur. Celle des asques mûrs au contraire est faiblement jaunâtre et mince sauf dans la partie apicale.

Les asques mesurent 72-123 × 10,5-14,5 µ (moyenne sur cinquante asques : 102,8 × 12,7 µ) et sont accompagnés de nombreuses paraphyses, effilées vers le sommet, larges à la base, portant cinq à sept cloisons transversales et deux fois plus longues que les asques, 150-220 × 5-7 µ (Fig. 3, B).

c) Ascospores (Fig. 4).

Jeunes, elles sont hyalines, subhyalines à faiblement jaunâtres à maturité, filiformes, subcy-

lindriques, à sommet obtus et partie basale généralement plus étroite et plus effilée. Dans l'ensemble, elles sont courbes, mais à courbure atténuée, rarement droites. Leur membrane est mince et leur cytoplasme granuleux contient de nombreuses gouttelettes réfringentes de forme variable. Elles portent trois à cinq cloisons transversales, le plus souvent trois ou quatre difficilement perceptibles chez les ascospores jeunes. Dimensions : 70-115 × 3,4-4,6 μ (Moy. : 86,4 × 4,2 μ).

Taxonomie

Jusqu'ici quatre espèces d'*Ophiobolus* ont été signalées et décrites sur *Oryza sativa* :

Ophiobolus graminis (Sacc.) Sacc.
— *oryzae* Miyake
— *miyabeanus* Ito et Kuribayashi
— *oryzinus* Sacc.

Tableau comparatif des caractères de ces derniers et de l'*Ophiobolus* à l'étude :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
Ophiobolus graminis (Sacc.) Sacc.	Grégaires ou dispersés, immergés dans les tissus du support ; noir carbonacé, lisses, globuleux, à ostiole rétréci, conique. 500-750 μ θ.	Allongés, claviformes, arrondis au sommet, subsessiles, paraphyses non observées, octosporés. 80-90 × 12-13 μ.	Fasciculées, droites, parfois courbes, légèrement effilées et obtuses aux deux extrémités, hyalines, triseptées, pluriguttulées. 70-75 × 3 μ.
Ophiobolus oryzae Miyake.	Noirs, grossièrement pseudo-parenchymateux, globuleux à ellipsoïdes, immergés, à ostiole érumpent. 250 × 300 μ.	Cylindriques, accompagnés de paraphyses filiformes, égales ou un peu plus longues que les asques. 125-150 × 8-10 μ.	Filiformes, courbes et contournées, 5-7 septées, jaune foncé. 100-130 × 2-3 μ.
Ophiobolus miyabeanus Ito et Kuribayashi.	Brun jaunâtre foncé, à parois pseudoparenchymateuses. 560-950 × 368-777 μ.	Cylindriques, longuement fusiformes, contenant 1-8, en général 4-6 ascospores. 142-235 × 21-36 μ.	Hyalines à vert olivâtre, multicloisonnées ; 6-15, le plus souvent 9-12 septations ; enroulées en spirale, filamenteuses. 250-468 × 6-9 μ.
Ophiobolus oryzinus Sacc.	Globuleux, lâchement grégaires, sous-épidermiques, puis érumpents, à ostiole ± érumpent. 300-350 μ θ.	Cylindriques, arrondis à l'apex, courtement stipités. 95-110 × 7-11 μ.	3-5 septées, pluriguttulées, faiblement colorées en vert jaune. 86-100 × 3-4 μ.
Ophiobolus A. E. F.	Globuleux à subglobuleux, à parois submembraneuses, brun ocracé, à ostiole érumpent, de 90-110 μ haut. 155-415 μ θ.	Cylindro-claviformes, à apex arrondi, courtement stipités ; avec paraphyses très longues, cloisonnées. 72-123 × 10,5-14,5 μ.	Hyalines à faiblement jaunâtres, 3-5 septées, aux extrémités obtuses, et base faiblement effilée ; pluriguttulées. 70-115 × 3,4-4,6 μ.

Cette comparaison permet de penser que le champignon qui fait l'objet de la présente étude n'est autre qu'*Ophiobolus oryzinus* décrit par Saccardo.

V. — ÉTUDE BIOLOGIQUE

La biologie du champignon et plus particulièrement ses exigences thermiques et hygrométriques ont été étudiées *in vitro* au laboratoire.

Germination des ascospores

En goutte pendante dans l'eau glucosée à 2 %, dans les cellules de Van Tieghem.

A 26° C, la germination commence au bout de quatre à cinq heures sur un nombre assez réduit d'ascospores (10-15 %). Au bout de dix à douze heures, la presque totalité germe. Les conditions d'humidité étant identiques, la vitesse de germination est fonction de la température.

La germination se manifeste par l'apparition à l'une, ou le plus souvent aux deux extrémités des ascospores, d'une petite protubérance cylindrique, incolore. Les ascospores conservent leurs dimensions naturelles, mais les deux extrémités par lesquelles les filaments germinatifs prennent naissance deviennent plus effilées. Les nombreuses petites vacuoles disparaissent ; il s'en forme de grosses qui tendent à occuper toute la cavité de la spore comprise entre deux cloisons, le cytoplasme se déplaçant vers les parois.

Chaque ascospore donne donc généralement un, le plus souvent deux tubes germinatifs. Nous avons également remarqué que chaque cellule de l'ascospore peut donner naissance à un ou plusieurs filaments (Fig. 5).

Au bout de dix à douze heures, la germination étant terminée, les filaments germinatifs s'allongent, pouvant atteindre 50-120 µ × 2,5-3 µ. Ils sont incolores, cylindriques, cloisonnés transversalement à des espaces plus ou moins réguliers.

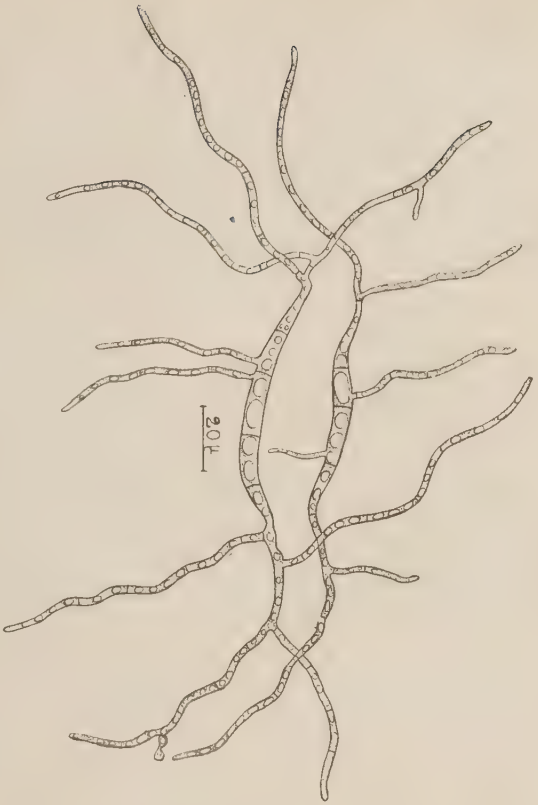


Fig. 5. — Aspect de la germination des ascospores observées vingt heures après l'ensemencement sur milieu corn meal agar, à 28° C.

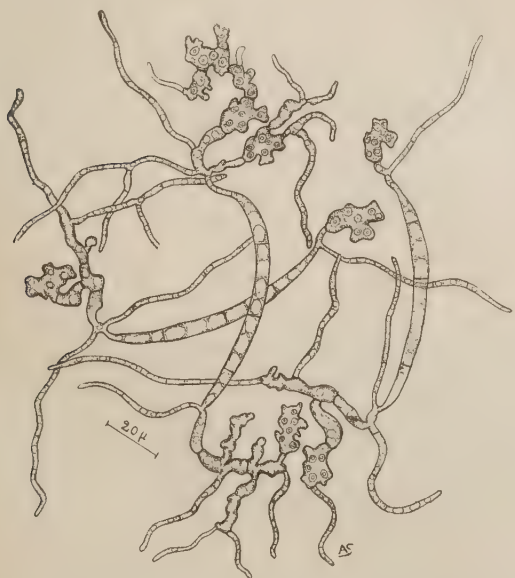


Fig. 6. — Aspect de la germination des ascospores observées vingt-quatre heures après l'ensemencement sur corn meal agar, à 26° C.

Vingt-quatre heures après la mise en germination, la longueur des filaments varie entre 150 et 250 µ. Sur leur parcours, on observe des ramifications secondaires, naissant sur les parties intercloisonnaires de part et d'autre du filament-mère avec lequel elles forment un angle presque droit, et donnant à leur tour d'autres ramifications. Au bout de ce temps, on peut considérer que la germination est terminée. Elle n'est jamais totale.

Dès le début de la germination, certains filaments se dilatent et prennent un aspect amiboïde à contour irrégulier ; leur membrane s'épaissit, devient brunâtre, donnant l'aspect d'un appressorium. De ces renflements très caractéristiques, qui ont été observés également en boîtes de Pétri, peuvent naître d'autres fila-

ments qui peuvent avoir la même forme que le filament-mère, ou s'allonger en un filament régulier (Fig. 6).

Températures optimum et maximum de germination. Température lethale.

Leur détermination a été faite d'après le pourcentage de germinations en des temps donnés et la longueur des tubes germinatifs dans les conditions d'humidité saturée.

Nous avons choisi des températures variant de 23 à 45° C. N'ayant pu opérer à des températures inférieures, la température minimum de germination reste indéterminée. Notons seulement que des ascospores maintenues en goutte pendante pendant quatre jours à 0° dans un frigidaire ne sont pas tuées. Soumises ensuite à une température de 26° C, elles germent au bout de cinq à six heures.

Technique.

Pour chacune des températures choisies, nous avons préparé aseptiquement cinq cellules de Ranvier, à partie concave remplie de milieu corn meal agar à pH = 6.

Des périthèces d'*Ophiobolus oryzinus*, prélevés sur gaines de riz désinfectées au bichlorure de mercure à 2 ‰, ont été écrasés dans de l'eau glucosée à 2 % pour libérer les ascospores. Les cellules de Ranvier ont été ensemencées avec une fine gouttelette de cette dilution de spores à l'aide de pipettes Pasteur, couvertes d'une lamelle et placées dans des chambres humides de Malassez permettant de maintenir l'atmosphère ambiante constamment saturée d'humidité. Chaque série de cinq cellules fut placée dans une étuve réglée à la température choisie.

Les examens microscopiques effectués après trois, six, douze, dix-huit et vingt-quatre heures, avec comptage du nombre des ascospores germées et mesure de la longueur de leurs filaments germinatifs, nous ont permis de dresser le tableau suivant :

Température en °C	Après trois heures		Après six heures		Après douze heures		Après dix-huit heures		Après vingt-quatre heures	
	Germinations %	Longueur des tubes germinatifs µ	Germinations %	Longueur des tubes germinatifs µ	Germinations %	Longueur des tubes germinatifs µ	Germinations %	Longueur des tubes germinatifs µ	Germinations %	Longueur des tubes germinatifs µ
23	0	—	10	8-15	47	25-30	87	40-60	89	50-120
24	0	—	15	20-27	58	32-40	76	54-85	92	90-150
25	0	—	25	25-30	80	40-57	89	60-98	89	100-180
26	25	15-20	70	45-80	94	89-150	94	100-180	94	130-250
27	28	12-20	85	50-70	90	72-140	90	110-175	90	120-185
28	32	5-10	74	30-55	85	50-80	85	70-110	85	90-130
30	35	5-10	58	25-40	87	35-65	87	45-80	87	50-100
32	40	5-8	50	15-25	50	25-40	50	35-70	50	40-50
35	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ces résultats montrent que la température optimum se situe entre 26 et 27° C. dans les conditions de l'expérience. 32° est la température limite de germination des ascospores, puisque son action prolongée n'est pas favorable à l'élongation des tubes germinatifs et que le pourcentage de germination ne croît plus après six heures.

A 35°, nous n'avons observé aucune germination au cours des vingt-quatre heures de l'expérience. Les spores placées ensuite à 26° germent normalement, alors que séjournant à 40° en milieu humide, elles sont tuées au bout de quarante-huit heures, 40° représente donc la température léthale. A 45° et à 50°, dans les mêmes conditions d'humidité, elles sont tuées respectivement après vingt-quatre et huit à dix heures.

Influence de l'humidité

Des expériences *in vitro* au laboratoire ont montré que les ascospores d'*Ophiobolus oryzinus* germent plus facilement à la température optimum si elles sont au contact d'une gouttelette d'eau. Au

contraire, l'humidité saturée sous forme de vapeurs ne déclenche la germination qu'au bout de vingt-quatre à trente-six heures à la température optimum.

Les essais de germination dans une atmosphère non saturée de vapeur, réalisée dans un dessiccateur à l'aide de silicagel, n'ont donné que des résultats négatifs, même après un séjour prolongé dans les conditions de température optimum.

Nous pouvons donc conclure que l'infection des rizières se produit d'autant plus facilement que les ascospores y trouvent pour germer des conditions plus favorables de température et d'humidité. C'est le cas pour les rizières irriguées.

Pour les rizières en culture sèche, les rosées matinales et les pluies fréquentes, l'état hygrométrique élevé, en particulier dans les zones forestières tropicales, offrent aux ascospores de bonnes conditions pour germer à la surface des gaines et pour contaminer les plantes-hôtes.

VI. ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

Tout en permettant de compléter nos observations dans la nature, elle a eu pour buts, outre la vérification de l'action du parasite sur la plante :

de préciser le stade végétatif le plus sensible à ses attaques ;

d'étudier la voie de pénétration et la durée d'incubation jusqu'à la manifestation des premiers symptômes ;

de découvrir les sources de contamination et la durée de conservation du pouvoir germinatif des ascospores, seuls organes de propagation de la maladie.

Nous avons choisi trois variétés originaires de Madagascar : M 32, M 80 et M 228, cultivées à Boukoko depuis 1948.

Expérience I

Six casiers de 1 m² de superficie chacun et 0,40 m de profondeur ont été remplis de terre n'ayant jamais reçu de culture de riz et à pH = 7,1. Pour chaque variété, quatre cents graines ont été semées le 12 juin dans deux casiers (deux cents par casier).

La levée a eu lieu le 18 juin dans les six casiers.

Casiers 1 et 2.

Semés avec M 32.

Le casier 1 a été contaminé artificiellement le 9 juillet. Les jeunes plantules portaient alors trois feuilles et avaient 15-20 cm de hauteur. A l'aide d'un micropulvérisateur on a réalisé un brouillard d'une dilution d'ascospores d'*Oph. oryzinus* que l'on a dirigé vers la base des tigelles. Les ascospores ont été obtenues par écrasement dans l'eau stérile de périthèces prélevés directement sur gaines de pieds de riz tués par le parasite. Les deux cents pieds de riz ainsi contaminés ont été couverts d'une grande cloche qui, au moment de la pulvérisation, les isolait du casier 2 servant de témoin. La veille de la contamination, les casiers avaient été abondamment arrosés.

Résultats.

Le 19 juillet, soit dix jours après l'inoculation, apparition des premiers symptômes (jaunissement des deux premières feuilles).

Le 24, jaunissement de l'ensemble des feuilles et dessèchement des deux feuilles de la base.

Le 31, dessèchement total de l'ensemble des plantules qui portaient trois à quatre feuilles. On y remarquait une tache nécrotique sur la première gaine et un brunissement du premier entre-nœud traduisant une profonde altération des tissus. Dès leur mort, de nombreux périthèces ont été observés dans les gaines de la base. L'examen microscopique de coupes anatomiques a révélé la présence de mycélium dans les tissus et les vaisseaux.

La végétation des plantules du casier 2 était normale.

Casiers 3 et 4.

Semés avec M 80.

Le 29 juillet, soit vingt jours après la contamination de la variété M 32 et dans les mêmes conditions, les pieds du casier 4, porteurs de quatre-cinq feuilles, ont subi une inoculation artificielle. Le casier 3 servait de témoin. L'épiaison n'était pas commencée.

Résultats.

Apparition des premiers symptômes par jaunissement des feuilles de la base douze jours après la contamination. Quinze jours plus tard, au début de l'épiaison, mort de cinquante-cinq pieds sur deux cents. La croissance des pieds restants est arrêtée et vingt jours après, le jaunissement est presque généralisé. Le tallage est nul.

Le 24 septembre, l'épiaison se manifeste sur soixante-douze pieds, les panicules sont très réduites et peu ramifiées. Jusqu'au 12 octobre, aucune graine n'est formée.

Les autres pieds présentent une végétation défectueuse. Aucune épiaison ne se produit. Leur feuillage est aux trois quarts desséché. Seules les deux feuilles du sommet, jaunes, subsistent. Leur mort survient le 28 octobre.

Les gaines de la base de tous les pieds portent de nombreux périthèces.

Casiers 5 et 6.

Semés avec M 228.

Le 13 août, alors que chaque pied-mère portait de six à douze talles au stade végétatif de deux à quatre feuilles, nous avons fait la même contamination que précédemment après avoir supprimé tous les talles des pieds du casier 5. Le casier 6 servait de témoin.

Résultats.

La croissance est normale jusqu'au 29 août et les panicules sont bien formées. Le 2 septembre, les deux premières feuilles de la base de l'ensemble des deux cents pieds sont desséchées. Puis, une ou deux feuilles situées au-dessus jaunissent, mais les feuilles du sommet restent bien vertes. Aucune autre altération apparente n'a été observée jusqu'au 15 octobre. Cependant les graines des panicules étaient mal formées, surtout celles du sommet, dans une proportion de 10 à 20 %.

Nous avons noté également un retard de quinze à vingt jours dans la maturation des graines par rapport à celles du casier-témoin.

Conclusions

Cette expérience nous a montré que :

1° *Ophiobolus oryzinus* attaque le riz à tous les stades de sa croissance.

2° La sensibilité de la plante vis-à-vis du parasite et les effets néfastes de ce dernier sont d'autant plus grands que les plantes sont plus jeunes.

3° Si la contamination des pieds de riz a lieu avant l'épiaison, les pieds qui échappent à la mort ont une végétation défectueuse et une production nulle.

4° Si les attaques sont tardives, après la floraison, elle ne tuent pas les plantes, mais le dessèchement d'une partie des feuilles peut entraîner une diminution des rendements atteignant 10-20 %.

5° En cas de fortes attaques, le tallage des pieds-mères est réduit ou nul.

Expérience II

Dans la nature ainsi que sur les pieds contaminés artificiellement à tous les stades, morts ou encore vivants, le champignon forme sur les gaines des feuilles de la base de nombreux périthèces. Nous avons voulu montrer par cette expérience que les ascospores contenues dans les asques sont les seuls organes de propagation et de reproduction du champignon, puisque la forme conidienne qui n'a été ni observée dans la nature, ni obtenue en culture n'existe probablement pas.

Deux casiers, de même superficie que les précédents ont été préparés de la même façon. Dans chacun sont plantés cent pieds morts prélevés dans la rizière et portant de nombreux périthèces d'*Ophiobolus oryzinus* sur les gaines foliaires. Puis à proximité de chaque pied deux graines sont semées de la variété M 37 dans le casier 1 et M 32 dans le casier 2. Après le semis elles sont arrosées abondamment. La levée a eu lieu six jours après et était totale.

Résultats

Un mois après le semis, les jeunes plantules portant alors trois feuilles bien étalées, la maladie faisait son apparition dans les deux casiers. Quinze jours plus tard, nous relevions la mort de cent vingt-deux pieds dans le casier 1 et quatre-vingt-sept dans le casier 2.

La végétation des autres pieds était peu vigoureuse et le feuillage jaunissant. Vingt-cinq pieds de M37 et 48 de M32 mouraient vingt jours après les premiers. Le tallage fut nul, les chaumes grêles et les entre-nœuds courts.

Tableau résumant nos observations :

Date de semis	Variétés	Pourcentage de pieds morts		Pieds à panicules %	Pieds vivants sans panicules %	Production
		le 15-7	le 4-8			
15 juin	M 37	61	12,5	16,5	10	0
	M 32	43,5	24	8,5	24	0

L'examen des pieds morts arrachés a permis de constater la présence de nombreux périthèces sur chacun. De même sur les pieds encore vivants.

Conclusion

Il résulte de cette expérience que les pieds, morts ou vivants, attaqués par le champignon dont ils portent les périthèces, et demeurant dans les rizières, constituent des foyers de contamination pour les cultures de riz suivantes. Le mycélium qui se trouve abondamment dans les tissus des gaines et sur leur face interne, ainsi que dans ceux des tiges et racines, peut résister longtemps en s'adaptant à la vie saprophytique et participer ainsi à la contamination des nouvelles cultures.

Durée du pouvoir germinatif des ascospores

Les essais suivants ont été faits en vue de sa détermination :

1° Des gaines portant des périthèces et humectées d'eau sont placées en chambre humide. Pendant trois mois, des prélèvements périodiques permirent de contrôler que le mycélium abondant formé à la surface des gaines correspondait à celui de l'*Ophiobolus* au point de vue forme, dimensions et coloration. Les asques de nombreux périthèces étaient vides, mais d'autres contenaient encore des ascospores mûres qui étaient en voie de germination.

2° Des gaines portant des périthèces ont été maintenues pendant quatre mois dans un dessiccateur ; au bout de ce temps, elles germaient dans la proportion de 80-90 %.

3° Des ascospores prélevées sur échantillons secs conservés pendant six mois dans l'atmosphère ambiante ont germé dans la proportion de 40-60 %.

De ces observations, nous pouvons penser que les périthèces logés dans les tissus des gaines et tiges de riz subissent dans le sol les actions alternantes de l'humidité et de la sécheresse qui facilitent l'échappement des ascospores mûres. Celles-ci germent, donnant du mycélium qui se développe sur les débris de riz comme saprophyte et capable, sans doute, de contaminer les nouvelles cultures.

Si les périthèces contiennent des ascospores jeunes, il s'écoule un certain temps avant qu'elles puissent en sortir. Mais comme il existe souvent dans la rizière des rejets par suite des graines tombées à terre lors de la récolte, l'*Ophiobolus* trouve constamment son support naturel pour se développer et contaminer les semis suivants.

Mode de pénétration du parasite

Les recherches effectuées sur les jeunes plants de riz contaminés artificiellement ont montré que la contamination se fait presque toujours par les gaines foliaires de la base au voisinage du sol. Les ascospores en contact avec la cuticule de la gaine et en présence de l'humidité saturée, et surtout des fines gouttelettes d'eau, germent au bout de quelques heures, suivant la température, par un court filament apical. Celui-ci au contact des tissus se dilate en s'appliquant étroitement sur la cuticule et

Fig. 7. — Coupe longitudinale sur gaine montrant la pénétration de l'hyphe.

il émet un appressorium qui traverse la cuticule et gagne les cellules épidermiques. La figure 7 montre une coupe longitudinale faite dans une gaine de pied contaminé depuis trois jours, sur laquelle on observe l'ascospore dont l'hyphe de pénétration a traversé la cuticule. Au contact des parois des cellules épidermiques, elle se dilate, prenant un aspect amiboïde à contour découpé, où naissent de nombreux filaments qui circulent dans les parties intercellulaires, ou bien pénètrent les cellules et causent leur mort.

Au bout de dix à quinze jours, les gaines sont entièrement envahies et le mycélium traverse l'épiderme de la face qui s'applique sur le chaume ou s'étale en éventail ; puis, au contact de la tige non encore sclérifiée, il peut pénétrer la cuticule et gagner les tissus internes qu'il envahit.

Les expériences ont montré que les hyphes du champignon ne peuvent pas pénétrer les tissus protégés par une zone de cellules sclérenchymateuses. Celle-ci est présente dans les pieds de riz à stade végétatif avancé. Dans ce cas, le parasite se localise uniquement dans les gaines foliaires dont il provoque le dessèchement.

VII. — ACTION DU PARASITE SUR LA PLANTE-HOTE

Recherches anatomiques

Des coupes anatomiques pratiquées dans les racines, gaines et chaumes, au voisinage du collet, de pieds morts ou mourants, ou d'apparence saine mais contaminés, permettent d'expliquer l'action du parasite.

Coupes transversales

Sur racines.

De nombreux filaments mycéliens incolores parcourent les tissus parenchymateux des racines des pieds morts et, moins fréquemment, les vaisseaux libéro-ligneux dont ils peuvent provoquer l'obstruction ; ils sont le plus souvent intracellulaires.

Les mêmes observations ont été faites sur les racines des pieds à feuillage jaunissant. Par contre, le mycélium est rarement présent dans les tissus des racines des pieds atteints mais à végétation normale.

Sur gaines.

Les coupes faites dans les parties comprises entre le collet et le deuxième nœud montrent la présence constante, aux trois stades de l'attaque, d'un abondant mycélium qui a envahi toute l'épaisseur de la gaine et est logé dans les cellules, les parties intercellulaires et les méats. Généralement, les vaisseaux libéro-ligneux sont totalement obstrués et il s'y forme des thylles, ce qui explique le jaunissement et la mort des gaines et des feuilles.

La pénétration des hyphes dans le tissu des gaines foliaires est facilitée par l'absence de tissus sclérenchymateux.

Sur chaumes.

Les coupes sur les chaumes de jeunes pieds morts permettent de déceler la présence du mycélium du champignon toujours inter et intracellulaire dans toute l'épaisseur du parenchyme ainsi qu'un brunissement des tissus dû à la mort des cellules. Le mycélium envahit les vaisseaux libéro-ligneux dont certains sont obstrués par les thylles. Dans ces jeunes pieds ne portant que trois-quatre feuilles, la pénétration du parasite est facilitée par l'absence de tissus sclérifiés dans les tigelles. Le champignon ayant envahi la gaine basale traverse l'épiderme de la face interne, puis s'étale en éventail sur la surface. En contact direct avec la cuticule de la tigelle, les hyphes la pénètrent et gagnent les tissus tendres et turgescents du parenchyme qu'elles envahissent ainsi que les vaisseaux conducteurs de la sève.

Les coupes transversales faites dans les chaumes de pieds à feuillage jaunissant mettent en évidence la présence de mycélium dans le parenchyme et les vaisseaux libéro-ligneux mais pas de tous les pieds. La présence de plusieurs couches de cellules sclérenchymateuses sous la cuticule constitue certainement une barrière infranchissable à la pénétration directe du parasite, par la surface de la tige surtout, quand l'attaque se fait à un stade avancé de la végétation de la plante. La contamination des racines permet alors d'expliquer la présence du mycélium dans les tissus de la tige malgré la présence de couches sclérenchymateuses, les hyphes pouvant remonter la tige par les vaisseaux ou à travers les tissus.

Les coupes pratiquées à la base de chaumes des pieds atteints mais présentant une végétation normale n'ont permis d'observer aucune trace de mycélium à l'intérieur des tissus, ni dans les vaisseaux conducteurs de la sève. La mauvaise formation des graines est due uniquement à la destruction d'une partie du feuillage et à la diminution de l'intensité chlorophyllienne. On peut donc conclure que les infections tardives ne permettent pas au champignon de gagner les tissus du chaume à partir des gaines, par suite de la présence des tissus sclérenchymateux.

VIII. MOYENS DE LUTTE

Les observations dans la nature, les expériences de contaminations artificielles, l'étude biologique et expérimentale et les recherches anatomiques ont montré la présence du mycélium dans les tissus des gaines foliaires et fréquemment dans les chaumes, la formation abondante des périthèces dans les gaines desséchées et parfois les chaumes des pieds atteints. Elles nous ont permis de conclure qu'*Ophiobolus oryzinus* attaque le riz à tous les stades de sa croissance, mais ne provoque la mort des pieds que si la contamination est précoce. Celle-ci se fait par les ascospores. Il est probable que le mycélium, abondant dans les tissus atteints, continue à évoluer sur les débris des chaumes après la récolte et, au contact du riz vivant, devient parasite. Les repousses provenant de graines tombées lors de la récolte peuvent servir de support au parasite pendant le repos des rizières.

Les mesures à prendre pour diminuer ou éliminer les foyers de contamination sont **surtout d'ordre mécanique :**

1° Au cours de la végétation, si l'attaque est intense, les pieds atteints, morts ou présentant les symptômes de la maladie, doivent être arrachés et brûlés.

Cette mesure appliquée dans la rizière de Boukoko a donné de très bons résultats. Le sol a été ensuite exposé aux conditions atmosphériques pendant quarante jours. Sur le riz qui a été semé à nouveau au même endroit, on n'a relevé qu'une attaque très faible (2-3 %).

2° Si l'attaque est sporadique, dès la récolte terminée, il faut arracher et brûler tous les débris. Si le riz a été fauché, il est nécessaire d'arracher soigneusement les bases des chaumes avec leurs racines et de les brûler. Si les rizières sont étendues, détruire les chaumes par le feu.

3° Effectuer un labour aussitôt après la destruction des chaumes et laisser le sol nu exposé au soleil.

4° Toutes les repousses provenant de graines tombées sur le sol au cours de la récolte et qui ont germé pendant le repos du sol doivent être arrachées et brûlées.

5° Laisser les rizières au repos pendant plusieurs mois avant de repiquer le riz.

6° Choisir pour les pépinières des terrains n'ayant porté aucune culture de riz et éloignés de la future rizière.

7° Pour les rizières en culture sèche, le changement de terrain et l'assolement peuvent donner de bons résultats.

8° L'emploi d'engrais et le choix de terres riches permettant un développement rapide et vigoureux des pieds peuvent diminuer les dommages causés par l'*Ophiobolus*.

Les traitements chimiques de désinfection du sol appliqués dans la lutte contre les « piétins », sur le blé et autres céréales, tels que le sulfate de cuivre, le soufre en fleur préconisé aux Etats-Unis par KIRBY, l'épandage de sulfate de fer sur le sol, ont diminué sensiblement leurs attaques.

Le sulfate d'ortho-oxyquinoléine a été employé aussi par trempage des graines, ou par poudrage, en vue de diminuer le nombre des attaques primaires, puis par épandage sur le sol au cours de la végétation. Mais les résultats obtenus ne justifient pas son emploi. L'acide sulfurique à 10-12 % a été également préconisé. Mais ces procédés sont coûteux et, à part l'emploi de variétés résistantes, les moyens mécaniques indiqués ci-dessus sont les plus efficaces.

IX. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'étude morphologique, micrographique, biologique et expérimentale que nous venons de présenter à propos d'un champignon observé sur riz, nous permet de tirer les conclusions suivantes :

1° Il s'agit d'*Ophiobolus oryzinus* SACC., qui s'est révélé être un parasite très grave à Boukoko (Oubangui-Chari) en détruisant les vingt-sept variétés de la rizière irriguée. Jusqu'ici ce parasite n'avait été signalé qu'en Arkansas (U. S. A.).

2° Il peut contaminer le riz à tous les stades de sa croissance. Ses effets varient suivant ceux-ci, entraînant la mort des jeunes pieds, ou des pieds attaqués avant l'épiaison. La mortalité diminue lorsque l'infection devient tardive.

3° La pénétration du parasite se fait presque toujours par les premières gaines foliaires de la base.

4° Les attaques d'*Ophiobolus oryzinus* ont toujours comme conséquence soit la diminution sensible du tallage, soit le plus souvent son absence totale, d'où une diminution de la production.

5° Le flétrissement et la mort des jeunes plantes contaminées sont dus aux altérations profondes des tissus des gaines et de la base des chaumes, provoquées par le mycélium du champignon.

6° A tous les stades végétatifs, les tissus des gaines foliaires sont pénétrés par les hyphes. Par contre, le champignon est incapable de pénétrer les tissus sclérifiés des chaumes.

7° La formation des périthèces est presque constante dans tous les pieds atteints, le plus souvent dans la première ou la deuxième gaine, plus rarement sur les chaumes. Ils apparaissent trente à quarante-cinq jours après la contamination de la plante ou en cultures artificielles.

8° La température optimum de germination des ascospores en milieu saturé d'humidité se situe entre 26 et 27° C. A 35° C., la germination est arrêtée. La température léthale est 40° C.

9° Dans les conditions de température optimum, la germination est rapide lorsque les ascospores sont au contact d'une gouttelette d'eau. Elle est plus lente dans une humidité saturée sous forme de vapeur. En atmosphère non saturée, elle ne se produit pas.

10° Le champignon se développe facilement en milieux solides, et plus particulièrement sur corn meal agar où il forme des colonies rayonnantes, brun olivacé, à reflet verdâtre et à mycélium aérien floconneux.

11° Les moyens de lutte consistent en la destruction de tous les foyers de contamination, la maladie se transmettant par les ascospores et le mycélium qui séjournent dans les organes attaqués des pieds de riz, sur le sol et dans le sol.

Janvier 1953. Laboratoire de Phytopathologie de la Station Centrale de Boukoko (A. E. F.)

RÉSUMÉ. — *Etude de la maladie du riz causée par* Ophiobolus oryzinus *et apparue à la station expérimentale agricole de Boukoko en Afrique Equatoriale française.*

BIBLIOGRAPHIE

1. BAKER (C. F.). — Additional notes on Philippine plant diseases. *Philipp. Agr. and Forest.*, V, pp. 73-8, 1916.
2. MELCHERS (L. E.). — Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1924. *Plant Dis. Reptr. Suppl.*, 40, p. 107-8, 1925.
3. SACCARDO (P. A.). — Notae mycologicae XX. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, XXIII, N.-S., p. 203, 1916.
4. — *Sylloge fungorum*, XXIV, p. 1064, 1928.
5. TULLIS (E. C.). — *Ophiobolus oryzinus* on rice in Arkansas. *Phytopath.*, XXII, 1, p. 28, 1933.
6. — *Ophiobolus oryzinus*, the cause of a rice disease in Arkansas. *Journ. Agric. Res.*, XLVI, 9, pp. 799-806, 1 fig., 1933.
7. — et ADAIR (C. R.). — Black sheath rot of rice (*Ophiobolus oryzinus*) caused lodging of rice in Arkansas and Texas in 1947. *Plant Dis. Reptr.*, XXXI, 12, p. 468, 1947.

MÉTHODE DE DÉLIMITATION DES ZONES D'ADAPTATION DES LIGNÉES SÉLECTIONNÉES D'ARACHIDE AU SÉNÉGAL *

par **L. SAUGER**
Chef de la Section d'Amélioration des Plantes

I. — NÉCESSITÉ DES ÉTUDES D'ADAPTATION

Dans le programme d'amélioration de la production sénégalaise d'arachide, la diffusion de semences sélectionnées a un rôle important. Le plan quadriennal concernant le développement économique et social du Sénégal lui donne, dans ce programme, la première place : il attend, en effet, de l'opération semences sélectionnées, un revenu supplémentaire de 720 000 000 de francs C.F.A. contre une dépense de 56.000.000 pour les quatre années. Cette balance revenus-dépenses en fait l'opération la plus intéressante.

Bien avant l'élaboration de ce plan, le C. R. A. de Bambey et le Service de l'Agriculture du Sénégal ont entrepris l'étude des zones d'adaptation des lignées sélectionnées d'arachide. Cette étude est justifiée par les considérations suivantes, dont certaines sont, pour des esprits avertis, l'évidence même :

a) Chaque lignée sélectionnée a une zone agricole où elle donne les meilleurs résultats. Il y a donc lieu de rechercher, pour chacune, quelle est sa zone de prédilection, et, pour chaque région, quelle est la lignée qui y réussit le mieux, quantitativement et qualitativement.

b) Il y a intérêt à ne distribuer qu'un nombre minimum de variétés sélectionnées. Ceci est particulièrement vrai dans le système de distribution de semences adopté au Sénégal, entièrement dans les mains du Gouvernement : il y a donc lieu de réduire les frais qu'occasionneraient la multiplication et la distribution d'un trop grand nombre de variétés. En outre, cela simplifiera les contrôles de pureté et homogénéisera la commercialisation. Or, il n'est possible de réduire le nombre de variétés que si l'on connaît parfaitement le comportement, dans les diverses localités, de chacune des lignées susceptibles d'intérêt.

c) Il y a nécessité de contrôler en champs de culture indigène les résultats obtenus par les meilleures variétés dans les stations expérimentales officielles.

d) La sélection est un progrès continu : les variétés vulgarisées peuvent très vite sembler être dépassées par de nouvelles obtentions. Mais on ne peut se permettre de changer souvent ces variétés. Il faut être certain que les nouvelles lignées présentent une supériorité marquée sur les anciennes, avant d'engager les frais nécessités par le remplacement de celles-ci par celles-là. D'autre part, les agriculteurs sont toujours méfiants vis-à-vis d'une nouvelle variété qu'ils ne connaissent pas. Il faut un certain temps pour qu'ils s'y habituent et pour qu'ils l'apprécient. Il faudrait encore beaucoup plus de temps pour qu'ils apprennent à la cultiver de la façon qui leur donnerait le maximum de profit. Changer trop souvent de variétés ce serait, en quelque sorte, décourager l'agriculteur et lui enlever toute confiance dans les semences sélectionnées qui lui sont distribuées. Seuls des essais de comportement nombreux peuvent indiquer à quel moment les améliorations obtenues seront suffisamment probantes et payantes pour pouvoir remplacer les anciennes variétés, et dans quel périmètre il y a lieu de procéder à ce remplacement.

e) Les variétés sélectionnées au Sénégal sont, en principe, des lignées pures. Les améliorations susceptibles d'être apportées par la diffusion de lignées pures ne peuvent être mises en doute puisque l'on substitue à un mélange de génotypes, où il y a du bon et du moins bon, un seul génotype qui est

(*) Cet article aurait dû paraître dans les *Annales du Centre de Recherches agronomiques de Bambey au Sénégal*, année 1952. Pour des raisons indépendantes de notre volonté, il n'a pu en être fait ainsi.

le meilleur de ce mélange. Mais la lignée pure a des possibilités d'adaptation moins grandes qu'un mélange. Il est donc indispensable de déterminer, de façon aussi précise que possible et sur un nombre d'années suffisamment long, la zone d'adaptation de chaque lignée. Cette zone dépend des conditions édaphiques, climatiques et de la répartition des ennemis des cultures, éléments eux-mêmes interdépendants.

f) Il est bon de pouvoir vérifier le comportement des lignées déjà vulgarisées et susceptibles d'être critiquées par les utilisateurs, agriculteurs ou industriels. Dans un système dirigiste de distribution de semences, ne laissant pas à l'utilisateur la possibilité du choix, il y aura toujours des critiques. Le réseau de champs d'essais, où ces variétés seront représentées, donnera une information précise sur le comportement des variétés distribuées.

g) Les champs d'essais ont aussi un rôle démonstratif. Leur visite convainc les agriculteurs, leurs représentants professionnels ou parlementaires du sérieux avec lequel sont choisies les lignées qui sont distribuées. Souvent des différences entre variétés se remarquent et sont très démonstratives.

h) Enfin ces champs d'essais, qui sont le stade ultime du travail du service de recherche, peuvent être le premier stade du travail du service de vulgarisation. Le dispositif mis en place au Sénégal est précisément le résultat de la collaboration étroite et fructueuse, qui s'établit à ce stade entre le Centre de Recherches Agronomiques et le Service de l'Agriculture du Sénégal. Ayant participé au dernier stade de la recherche, l'épreuve des variétés sélectionnées, les agents chargés de la vulgarisation acquièrent la foi indispensable en l'intérêt de cette amélioration qu'ils seront chargés de diffuser. Participant au premier stade de la prévulgarisation, les agents chargés de la recherche ont meilleure conscience des difficultés et des problèmes à résoudre. De ce contact, les uns et les autres acquièrent une meilleure estime réciproque.

II. — MÉTHODES UTILISÉES

A. Expérimentation

1° *Schéma d'expérimentation idéale.*

Dans les régions à agriculture avancée, les études d'adaptation aux différents milieux des sélections obtenues par les stations officielles ou privées s'organisent idéalement comme suit :

L'Etat doit en assumer la responsabilité et trois séries d'essais sont, en principe, mis en place sur des terrains qui peuvent être loués à des agriculteurs.

a) Champs d'essais de comportement, où un grand nombre de variétés sont comparées à des témoins de quantité qui sont les meilleures variétés locales. Ces essais se font sur un petit nombre de points bien représentatifs de vastes régions. Une première élimination est ainsi faite parmi les variétés qui sont étudiées de la même façon pendant au moins deux ans. La technique de ces essais et aussi simple que possible (couples).

b) Champs d'essais comparatifs de rendement, installés dans chaque région agricole et sur des terrains de fertilités différentes, où les variétés retenues au stade précédent sont testées au point de vue de leur rendement absolu, comparativement à des témoins de quantité. Elles sont également jugées sur leur qualité par rapport à des témoins de qualité et sur leur résistance aux maladies par rapport à des témoins sanitaires. Enfin l'influence des facteurs écologiques sur le rendement est étudiée. La technique de mise en place de ces essais doit être plus précise qu'au stade précédent : blocs ou carrés latins. Parfois sont combinées des études sur l'écartement et la date de semis. La durée de ces essais doit être au moins de trois à cinq ans. Ils permettront de déterminer les meilleures variétés et, parmi elles, celles ayant la plus vaste aire d'adaptation. Ce sont celles-ci qui seront préférées.

c) Des champs d'essais culturaux doivent enfin préciser, pour les meilleures variétés retenues, les conditions optima (engrais, méthodes de culture, façons culturales...) qui permettraient d'obtenir les plus forts rendements, et quelle variété en peut tirer le plus de profit. Ces essais sont complexes, mettent en jeu un grand nombre de facteurs. Ils sont délicats à mettre en place et, de ce fait, sont réduits à un petit nombre constituant le minimum indispensable.

2° *Schéma d'expérimentation actuellement adopté au Sénégal.*

Au Sénégal, pour le cas particulier de l'arachide, les sélections sont faites par le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey organisme officiel de recherches.

L'insuffisance d'encadrement technique au Sénégal nous a obligé à apporter, dans l'application, des modifications au schéma d'expérimentation décrit plus haut. Il a fallu simplifier le dispositif et la technique des essais, afin que leur mise en place soit à la portée d'un moniteur d'agriculture non au courant des méthodes d'expérimentation.

Les essais sur l'adaptation des lignées sélectionnées ont, par suite, été organisés comme suit.

a) Le premier stade décrit plus haut (tri entre les sélections selon les grandes régions agricoles) se fait au C. R. A. de Bambey et dans les stations officielles dépendant du Service local de l'Agriculture qui est chargé de la vulgarisation. Les essais sont contrôlés par le C. R. A. Ils portent sur un grand nombre de variétés dans les stations suivantes :

Bambey (Centre Sénégal),
Louga (Nord Sénégal),
Nioro-du-Rip (Sud Sénégal),
Boulèle-Kaffrine (Centra Est),
Sinthiou-Malème (Est du Sénégal).

En outre la Station Expérimentale de la C. G. O. T. en Casamance, dont les essais sont contrôlés par le C. R. A. de Bambey, forme un relai intéressant dans ce dispositif. Mais il est bon de noter que dans cette station, de même qu'à Boulèle-Kaffrine (Bloc Expérimental de Culture Mécanisée de l'Arachide), seules les variétés susceptibles d'intérêt pour la culture mécanique sont en essai.

Sauf pour ces deux stations, où les essais ne sont mis en place que depuis 1950, cette expérimentation a été entreprise dès 1937 (depuis 1928 à Bambey).

Les renseignements demandés à ces stations sont : les rendements en gousses avec et sans restes en terre, les rendements au décorticage, les renseignements climatologiques, et un compte rendu détaillé sur le déroulement de l'essai. Les interprétations sont faites à Bambey.

Ces essais nous permettent de faire un premier choix, par grande région naturelle entre les lignées sélectionnées que nous avons obtenues.

b) En 1950 et depuis 1952, le deuxième stade décrit plus haut a été réalisé par des champs d'essais multilocaux. Leur nombre était de six en 1950, de quinze en 1952 et a été porté à vingt-trois en 1953.

Ces champs sont répartis dans les principales zones agricoles du territoire, en des points et sur des terrains choisis par les agents chargés de la vulgarisation après avis du pédologue. Ces essais sont établis sur des champs appartenant à des cultivateurs et qui doivent être normalement cultivés en arachide dans la rotation adoptée par les paysans de la région. Cela nous permet donc de nous placer exactement dans les conditions de la culture indigène.

Les protocoles d'essais sont établis par nous, selon une technique très simple (méthode des couples).

Les essais complexes sont exclus, les variétés étant comparées dans des conditions uniformes. D'ailleurs l'état actuel d'évolution de l'agriculture sénégalaise ne justifie pas l'étude des intéractions de nombreux facteurs, tels qu'écartements et dates de semis. Nous ne sommes pas encore au jour, où le cultivateur sénégalais comprendra l'utilité de modifier la densité de semis selon la variété utilisée, et il n'est pas encore possible de lui faire changer de variété selon l'époque à laquelle il est en mesure de faire les semis. Ces études annexes sont encore du domaine des Stations de Recherches.

Les essais simples peuvent donc suffire dans l'état actuel des choses : six lignées sélectionnées sont mises en essai en chaque point, parmi lesquelles se trouve celle déjà vulgarisée lorsqu'il y en a une.

Le témoin de comparaison est toujours l'arachide commune locale ou, à défaut, la lignée sélectionnée utilisée dans la région.

Les conditions de culture seront, aussi exactement que possible, les conditions de la culture indigène.

Les agents de vulgarisation se chargent de la mise en place, du semis avec les variétés fournies par le C. R. A. de Bambey, et de la récolte. Le produit récolté est mis en sacs, non battu, et transporté à Bambey. Le Centre de Recherches reçoit en même temps une fiche de renseignements sur les conditions d'exécution de chaque essai, les nombres de pieds récoltés, le plan de l'essai et les renseignements météorologiques des postes les plus proches. Il n'est pas possible, en effet, faute de personnel et de moyens, d'installer sur l'emplacement même de l'essai des appareils météorologiques indispensables.

Le séchage, le battage, les pesées et le décorticage se font au Centre de Recherches. Les résultats sont portés sur des fiches d'interprétation qui sont établies pour les rendements en gousses avec ou sans les restes en terre, la perte au ventilage, les rendements en graines après décorticage.

Ces résultats, combinés avec les études de teneur en huile conduites au C.R.A., permettent d'établir une estimation de la valeur quantitative et aussi qualitative de chaque lignée pour chaque localité.

Les essais sont répétés pendant plusieurs années ; le nombre d'années est difficile à fixer. L'essentiel est que des conditions météorologiques très différentes aient joué pendant la période d'étude. Le minimum est de trois ans.

c) Le troisième stade d'expérimentation, incidence des méthodes de culture et des engrais sur les variétés, n'a pas encore sa place au Sénégal. Pour l'instant ces études restent purement à faire en Stations.

B. Exploitation des résultats

1° *Etude statistique. Classement des variétés.*

Les rendements en gousses sans restes en terre, qui déterminent les quantités livrables à la commercialisation en arachide au Sénégal, sont seuls l'objet d'une interprétation statistique. Cette dernière nous indique le degré de confiance à accorder aux surcroîts de rendements constatés par rapport au témoin. Ces rendements sont l'objet de deux interprétations : l'une sur le rendement moyen par pied, l'autre sur le rendement parcellaire. Lorsque nous constatons une supériorité d'une lignée sur le témoin, nous choisissons l'interprétation la plus défavorable à cette lignée : le rendement par pied lorsqu'elle a un plus grand nombre de pieds que le témoin, le rendement parcellaire dans le cas contraire. Cette façon de faire nous permet de pouvoir avancer des chiffres de supériorité minimum, dont nous avons tout lieu d'être sûrs. Mais le rendement vrai est le rendement parcellaire et, lors de comparaisons d'ensemble, c'est toujours celui qui devra servir.

Les éléments pouvant modifier ces rendements « commercialisables » pour déterminer les rendements intéressant l'industriel sont étudiés : nous recherchons dans quelle mesure ils modifient le classement des rendements parcellaires. Ces éléments sont : la perte au ventilage industriel, le rendement au décorticage, la teneur en huile. Pour l'instant nous n'avons pas la possibilité d'établir la teneur en huile pour tous les essais. Nous nous contentons des valeurs obtenues pour les essais de Bambey. Dans l'avenir ces analyses devront être faites pour toutes les localités, tout au moins pour les variétés les plus intéressantes.

L'incidence des restes en terre, produit du glanage effectué par grattage du sol, est également l'objet d'une estimation. Ce glanage est parfois pour le cultivateur un appoint alimentaire intéressant. Il varie en quantité selon les variétés. Il convient de savoir s'il peut modifier le classement des rendements.

De cette façon est déterminée, pour chaque localité, la meilleure variété pour tous les facteurs étudiés.

2° *Délimitation des zones d'adaptation. Cartes d'adaptation.*

Nous avons cherché à avoir cartographiquement une image de la zone d'adaptation de chaque lignée.

Il s'agissait donc de reporter sur la carte du Sénégal, en face de chaque point d'essai, un nombre représentatif du rendement de la lignée étudiée. En joignant les points à haut rendement on délimiterait la zone où la lignée réussit le mieux.

Mais les nombres à reporter sur la carte ne sauraient être les rendements absolus. Ces valeurs n'auraient aucune commune mesure d'un point à un autre. La même pourrait correspondre à un très bon rendement en un lieu et à un rendement faible en un autre.

Dans la mesure, où l'on pourrait considérer la variété commune locale comme bien adaptée au milieu, on pourrait pour chaque point d'essai prendre les rendements rapportés à ce témoin. Ce serait déjà une meilleure approximation. Cependant si ces variétés communes étaient parfaitement bien adaptées au milieu, il ne serait pas question de les remplacer par d'autres variétés. Le but que nous poursuivons prouve bien que nous ne les considérons pas comme parfaitement adaptées à leur milieu. Et l'on peut, par suite, penser que selon les lieux la variété locale est plus ou moins bien adaptée. La prendre comme terme de comparaison reviendrait donc à prendre, en un lieu, comme étalon de valeur des lignées, une variété assez bien adaptée, et, en un autre lieu, une variété mal adaptée ou au contraire très bien adaptée.

Comme dans le cas des rendements absolus, les nombres portés sur les cartes n'auraient donc aucune valeur comparative et ne permettraient pas de juger du degré d'adaptation de la lignée en chaque point.

Nous avons dit que, dans un premier stade, nous avons fait, dans chaque station régionale, un tri entre un grand nombre de variétés sélectionnées. Les meilleures d'entre elles, celles susceptibles de réussir dans les différentes zones agricoles sont ainsi retenues et passent en essais multilocaux. Nous pouvons donc considérer qu'en chaque point d'essai se trouvent les meilleurs variétés parmi un grand nombre, en fait parmi toutes celles que nous connaissons.

Le meilleur étalon d'adaptation que nous puissions prendre sera, pour chaque point, la variété qui y réussit le mieux, celle qui y est la mieux adaptée, que nous considérerons comme l'idéal à égaler, comme la représentation des possibilités maxima en chaque lieu, dans l'état actuel de nos connaissances.

Nous porterons donc sur la carte en face de chaque point d'essai le rendement en pour cent de celui de la meilleure variété essayée en ce point.

Par conséquent, sur la **carte d'adaptation** d'une lignée, sa zone de parfaite adaptation sera délimitée par tous les points 100. On pourra admettre, à la marge d'erreur près, que les points 95 sont la limite de la zone de parfaite adaptation de la lignée.

La carte peut s'établir pour les rendements en gousses avec ou sans restes en terre, pour les rendements graines ou pour les rendements en huile à l'hectare, soit sur les résultats annuels, soit sur les résultats pluriannuels.

Nous donnons, à titre d'exemple, la carte d'adaptation 1952 des rendements en graines d'une des lignées à l'essai. Dans tous les cas que nous avons étudiés de la sorte, les points s'ordonnaient parfaitement (quelquefois à un point aberrant près) et le tracé des **courbes d'adaptation** ne présentait aucune difficulté. Le procédé semble donc valable.

Il est en outre très utile car il permet :

a) Par l'examen de la carte d'adaptation de chaque lignée, de définir la plasticité écologique de la lignée. Il est des variétés qui, ayant une aire de parfaite adaptation petite ou grande, ont des rendements qui varient très peu d'une région à l'autre. Il est facile de s'en rendre compte en traçant les courbes des points 100, 95, 90, 85... Si ces courbes sont très éloignées les unes des autres, la variété est très plastique. Si elles sont très resserrées, la variété est peu plastique. Il y a intérêt à choisir les variétés les plus plastiques chaque fois que le rendement moyen n'en souffre pas : c'est une garantie contre les aléas.

b) Par l'examen comparé des cartes des différentes lignées, de déterminer celles qui ont la plus grande aire de parfaite adaptation. Ce seront celles à retenir de préférence pour réduire au minimum le nombre de variétés à vulgariser.

c) Par l'examen des mêmes cartes établies pour une même variété sur plusieurs années, de juger de la variation de la zone d'adaptation d'après les fluctuations climatiques annuelles.

d) Par l'examen comparé des cartes pluriannuelles des différentes lignées, de déterminer la répartition idéale des lignées sélectionnées, après étude des variations annuelles constatées et de la plasticité des lignées. Le choix, basé sur ces cartes, des lignées sélectionnées à vulgariser ne donne plus aucune prise aux critiques, parfois formulées à l'encontre des lignées pures et qui ont généralement pour thème les riques de mauvaise adaptation due à leur plasticité moins grande.

Ces cartes d'adaptation sont donc un instrument de travail extrêmement précieux car elles sont extrêmement parlantes et probantes.

Si nous pouvions, à ces cartes, joindre les climogrammes et les phytoclimogrammes mis au point par Montlaur en Tunisie le système serait à peu près parfait. Mais nous n'en sommes pas encore là au Sénégal : le nombre insuffisant de postes climatologiques dans les points d'essais ne nous permet pas d'établir ces climogrammes. Mais, telles quelles, nos cartes pourront encore nous suffire pendant quelques années.

III. — RÉSULTATS OBTENUS AU SÉNÉGAL EN 1952

Les essais multilocaux mis en place au Sénégal en 1950, repris en 1952 sur une plus grande échelle, ont permis de vérifier le comportement des lignées sélectionnées partout où il en est vulgarisé.

Leur supériorité par rapport aux variétés communes s'est manifestée de manière éclatante.

Le nombre de pieds récoltés a toujours été supérieur dans les lignées sélectionnées, qui ont manifesté ainsi leur meilleure résistance aux maladies, soit à la levée, soit en cours de végétation.

Lignées	Lieu de vulgarisation (ou proche)	Pourcentage d'accroissement de rendement par rapport à la variété commune	
		par pied	par parcelle
35-38	Linguère	*32 %*	*88 %*
28-204	Linguère	8	*43*
24-5	Coki	3	28
31-33	Kébémer	*36*	*41*
»	Lambaye	24	*60*
»	Tivaouane	pas de variété commune en comparaison	
»	Touba	*45*	*87*
29-56 et 30-86	Touba	21	*48*
24-11	Diakhao (1)	(40)	(1.397)
»	Gossas	*17*	*62*
»	Lambaye	*31*	*60*
24-48	Kaffrine	10	*78*
»	Gossas	*22*	*46*
29-70	Diaganiao	pas de variété commune en comparaison	
28-206	Thiavando	*18,5*	*105*
»	Kaffrine	*42*	*172*

(1) Essai ayant végété dans de très mauvaises conditions. Les manquants étaient très nombreux, particulièrement sur la variété commune. Les résultats sont donnés sous toutes réserves.

En italiques : les accroissements de rendement statistiquement significatifs.

Le tableau ci-dessus donne, pour chaque lignée actuellement vulgarisée, et, pour les points où se fait cette vulgarisation, les accroissements de rendements constatés en 1952.

Si nous ne tenons compte que des accroissements de rendements par pied, les moins avantageux pour les lignées, nous voyons que nous pouvons compter, en moyenne, sur un accroissement de rendement de 25 % par le remplacement des variétés communes par des lignées sélectionnées pures. Or, soulignons encore que ces chiffres par pied sont trop faibles et que l'accroissement de rendement à escompter est en réalité beaucoup plus fort.

Les cartes d'adaptation nous ont permis de définir la répartition idéale au Sénégal des lignées sélectionnées actuellement vulgarisées.

Elle devrait s'établir, dans les conditions de 1952, de la façon suivante :

Région de Linguère : 35-38.
Région Louga-Coki : 24-5
Quadrilatère Louga-Thiès-Diourbel-Touba : 31-33.
Quadrilatère Thiès-Diourbel-Guinguinéo-Fatick : 24-11 ou 28-206.
Sud de Kaolack-Kaffrine : 28-206.

Nous n'avions pas d'essais dans les autres régions pour que nous puissions nous prononcer en ce qui les concerne.

Les essais 1952 ont, en outre, fait ressortir l'intérêt que sont susceptibles de présenter des lignées récemment sélectionnées, non encore en vulgarisation.

Les plus intéressantes semblent les suivantes :

45-11, dans la région Kébémer-Louga-Coki (accroissements de rendement de 6 à 38 % par pied et de 24 à 87 % par parcelle).

47-16, dans la région Kébémer-Louga-Coki-Touba-Diourbel-Lambaye-Thiès-Tivaouane (accroissements de rendement de 20 à 59 % par pied et de 68 à 85 % par parcelle).

47-11, dans la région Thiès-Guinguinéo-Diaganiao et peut-être Fatick (accroissements de rendement de 10 à 78 % par pied et de 97 à 214 % par parcelle).

48-115, au Sud de la ligne Kaolack-Kaffrine et pouvant remonter jusqu'à Gossas (accroissements de rendement de 48 à 73 % par pied et de 159 à 217 % par parcelle).

28-207 au Sud de Kaolack et dans la région de Kaffrine (accroissements de rendement de 42 à 78 % par pied et de 130 à 237 % par parcelle).

Ces résultats sont donc extrêmement encourageants puisqu'ils permettent d'espérer des accroissements de rendements d'au moins 40 % par la substitution aux variétés communes des lignées sélectionnées actuellement à l'étude.

RÉSUMÉ. — *L'établissement de deux séries d'essais de rendements, l'une dans un petit nombre de stations sur un grand nombre de variétés ; l'autre dans les champs indigènes, en un grand nombre de points et sur un petit nombre de variétés, permet de tester l'adaptation des lignées sélectionnées avant de les proposer à la vulgarisation. Il permet de suivre en même temps le comportement des variétés déjà vulgarisées par rapport aux variétés communes.*

L'instrument d'interprétation de ces études d'adaptation est fourni par les **cartes d'adaptation** *proposées par l'auteur. Les zones d'adaptation y sont délimitées par des* **courbes d'adaptation** *tracées sur la carte géographique du territoire. Elles permettent de délimiter de façon très précise, d'après les résultats de plusieurs années, les zones de parfaite adaptation des lignées, par suite, la répartition à adopter pour les variétés, en retenant de préférence celles ayant les plus grandes aires d'extension.*

Les résultats des essais établis au Sénégal font ressortir, pour les conditions de 1952, *un accroissement minimum de rendement de* 25 % *dû à la supériorité, sur les variétés communes, des lignées sélectionnées actuellement vulgarisées. Des lignées encore à l'étude laissent espérer pouvoir porter cet accroissement à un minimum de* 40 % *par rapport aux variétés communes.*

LA ROSETTE CHLOROTIQUE DE L'ARACHIDE ET LES LIGNÉES SÉLECTIONNÉES *

par

L. SAUGER
Chef de la Section d'Amélioration des Plantes
du C. R. A. Bambey

M. CATHERINET
Chargé de la Sélection de l'Arachide
au C. R. A. Bambey

Au Centre de Recherches Agronomiques de Bambey (Sénégal), les études sur la rosette de l'arachide sont très délicates à mener, car cette maladie se manifeste très irrégulièrement, aussi bien dans le temps que dans l'espace.

Elle existe, on le sait, à l'état endémique, ses attaques touchant, chaque année, soit quelques pieds, soit des parcelles entières par taches d'importance variable. Rares sont les campagnes au cours desquelles son extension affecte tout un Territoire. Cette apparition d'allure capricieuse rend décevante toute expérimentation.

Quoiqu'il en soit, l'influence de cette virose sur les rendements et la qualité des graines est telle qu'elle justifie toutes les tentatives faites pour trouver un palliatif.

Les procédés de lutte adoptés se sont révélés inefficaces et les recherches se sont orientées vers l'obtention de variétés résistantes.

FIG. 1. — Arachide résistant à la rosette ; lignée 48-7 (au deuxième plan). Au premier plan, une lignée atteinte.

Depuis de nombreuses années, la Section d'Amélioration des Plantes de Bambey notait le nombre de pieds atteints de cette maladie dans chaque lignée issue de sélection généalogique. Mais la répartition extrêmement désordonnée des tâches laissait à penser que le hasard agissait en faveur des variétés indemnes.

En 1952, un élément nouveau est intervenu : au cours d'une attaque généralisée de rosette, l'une des plus importantes observées depuis longtemps, onze lignées sélectionnées ont été totalement épargnées jusqu'à la fin de leur végétation.

La saison des pluies avait débuté un peu plus tôt que d'habitude. Les premiers semis furent faits le 1er juillet, et les plants furent assez peu touchés. Les autres semis, effectués le 16 juillet, date normale pour les autres années, ont été totalement atteints. Ces semis comprenaient toutes les lignées en sélection généalogique, au nombre de trois cent quatre-vingt-dix-neuf. Les lignées atteintes le furent en totalité. Les lignées saines formaient des parcelles très nettes ne comportant aucun pied malade ; leur végétation était homogène et régulière.

Une excellente confirmation de la résistance de ces lignées à la rosette fut fournie par le fait que, cultivées en trois emplacements différents (ce qui nous a conduit à faire quatre cent quatre-vingt cotations), elles se montrèrent partout indemnes.

Une seule d'entre elles, la 48-34, présentait trente et un pieds légèrement atteints sur cinq cent quatre-vingt-quatorze pieds observés, proportion négligeable.

* Cet article aurait dû paraître dans les *Annales du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey au Sénégal*, année 1952. Pour des raisons indépendantes de notre volonté, il n'a pu en être fait ainsi.

Lignées sélectionnées présentant un caractère de résistance a la rosette

Ces lignées ont été semées en trois lignes aux intervalles de 75 × 60 cm adoptés pour toute la sélection généalogique ; elles ont conservé un feuillage sain et une belle venue tranchant sur l'aspect chlorotique des lignées atteintes.

Il est à noter que ces descendances proviennent toutes de pieds-mères originaires de la Station de Ferkéssédougou (Côte d'Ivoire). Elles sont de port érigé ou semi-érigé, compact, généralement formé en boule ou en table. Le feuillage est d'un beau vert foncé, légèrement bleuté. Elles sont tardives et appartiennent toutes au groupe des Virginia Bunch.

Ce sont les lignées suivantes (numéros de la sélection généalogique de Bambey) :

48-7. Port érigé, en boule, Tiges vert clair. Folioles grandes, vert clair légèrement bleuté. Hauteur moyenne : 30 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-14. Port érigé à semi-érigé, en boule. Tiges vert clair : Folioles allongées, grandes, vert jaune. Hauteur moyenne : 25 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-15 A. Port érigé en table tendant à s'étaler. Tiges vert clair. Folioles allongées vert clair à vert glauque. Hauteur moyenne : 40 cm. Rameau central dépassant légèrement les autres. Cycle : cent vingt jours.

48-21. Port érigé, en boule. Tiges vert clair. Folioles grandes, obovales, vert bleuté. Hauteur moyenne : 35 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-34. Port érigé à semi-érigé, en boule. Tiges vert clair. Folioles vertes à vert bleuté. Hauteur moyenne : 40 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-35. Port érigé, en boule. Tiges vert clair. Folioles allongées, vertes. Hauteur moyenne : 25 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-36. Port érigé, en boule. Tiges vert clair. Folioles vertes à vert bleu. Hauteur moyenne : 25 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-37. Port érigé, en boule. Tiges vert clair. Folioles vertes à vert foncé. Hauteur moyenne : 25 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-44. Port semi-érigé en table. Tiges vert franc. Folioles allongées vertes à vert foncé. Hauteur moyenne : 20 à 25 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-45. Port érigé à semi-érigé, en boule. Tiges vert clair. Folioles vertes à vert foncé bleuté. Hauteur moyenne : 30 cm. Cycle : cent vingt jours.

48-70 A. Port érigé en boule. Tiges vert clair. Folioles allongées vert foncé. Hauteur moyenne : 25 cm. Cycle : cent vingt jours.

La saison 1952 a donc été favorable aux études de sélection de variétés résistantes. Un certain nombre de points demandaient à être éclaircis, à savoir :

a) Quelles conditions ont favorisé en 1952 le développement de la rosette ?

b) Existe-t-il plusieurs souches de virus provoquant les mêmes symptômes, mais variant avec le lieu ou l'année ?

c) Comment apprécier le degré de sensibilité à la maladie des différentes lignées d'arachide ?

d) Les variétés notées résistantes peuvent-elles être considérées comme immunes et cette résistance a-t-elle des causes décelables ?

Nous n'avons pu étudier que les deux derniers points qui, seuls, sont du ressort de la Section d'Amélioration des Plantes.

Ce que nous en dirons n'est valable que dans la mesure où l'avancement des recherches sur les deux autres points n'obligera pas à y apporter des restrictions ou des modifications. Faute d'information supplémentaire, nous sommes bien obligés de considérer pour l'instant la rosette comme une maladie bien définie, due à un agent déterminé, étant entendu que nous envisageons seulement la rosette dite chlorotique.

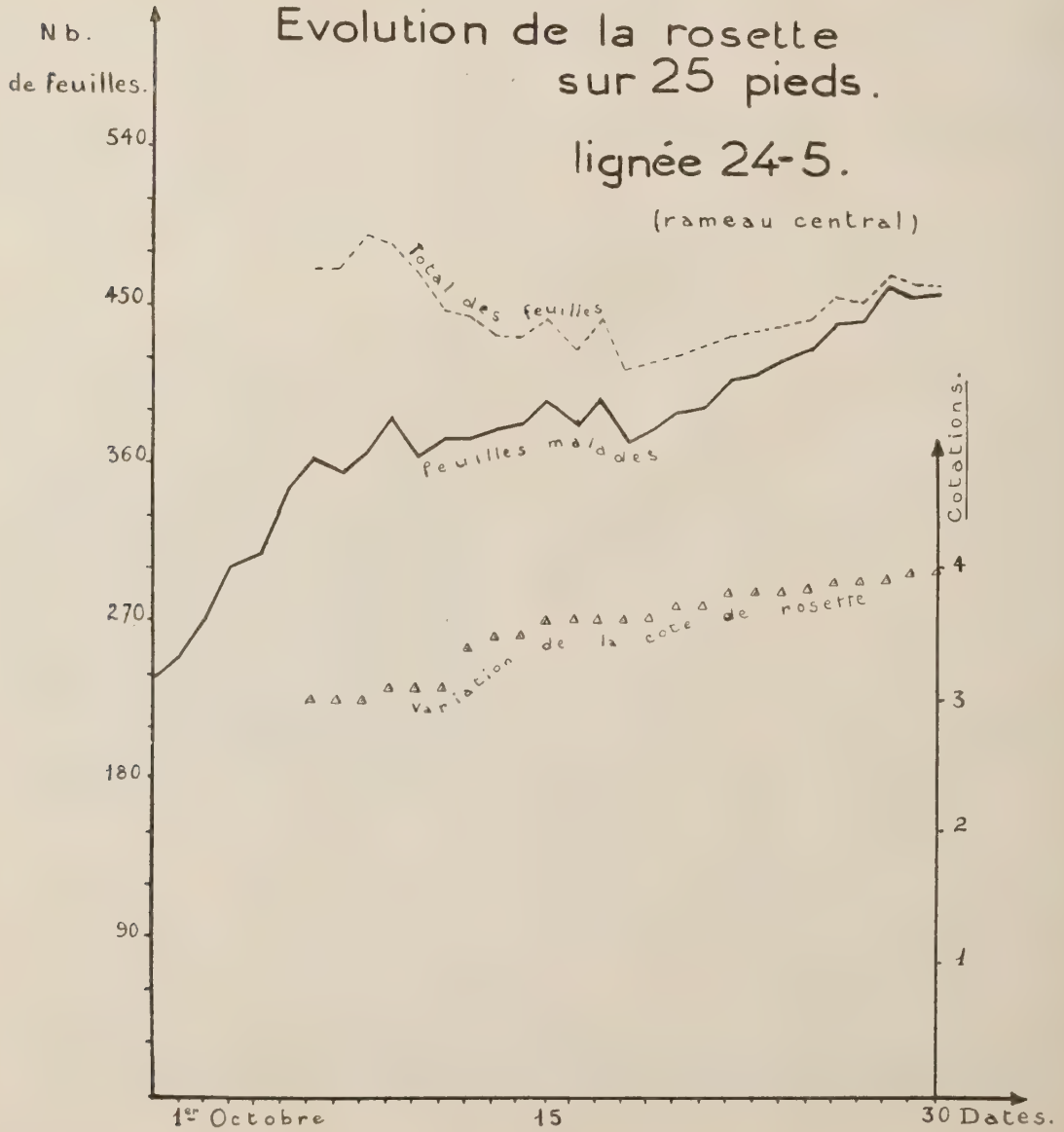
Appréciation du degré de sensibilité a la maladie

Il convenait, pour ramener nos observations à une base solide, d'étudier d'abord l'évolution de la virose sur les plantes atteintes et la façon dont les diverses lignées réagissaient à l'attaque. La maladie semblait attaquer plus précocement certains rameaux que d'autres, et, dans les plantes atteintes, la densité de l'attaque se présentait différemment selon les lignées.

Nous avons scindé ainsi nos observations en deux groupes :

A) Etude de la progression et du développement de la maladie.

B) Appréciation du degré de sensibilité.

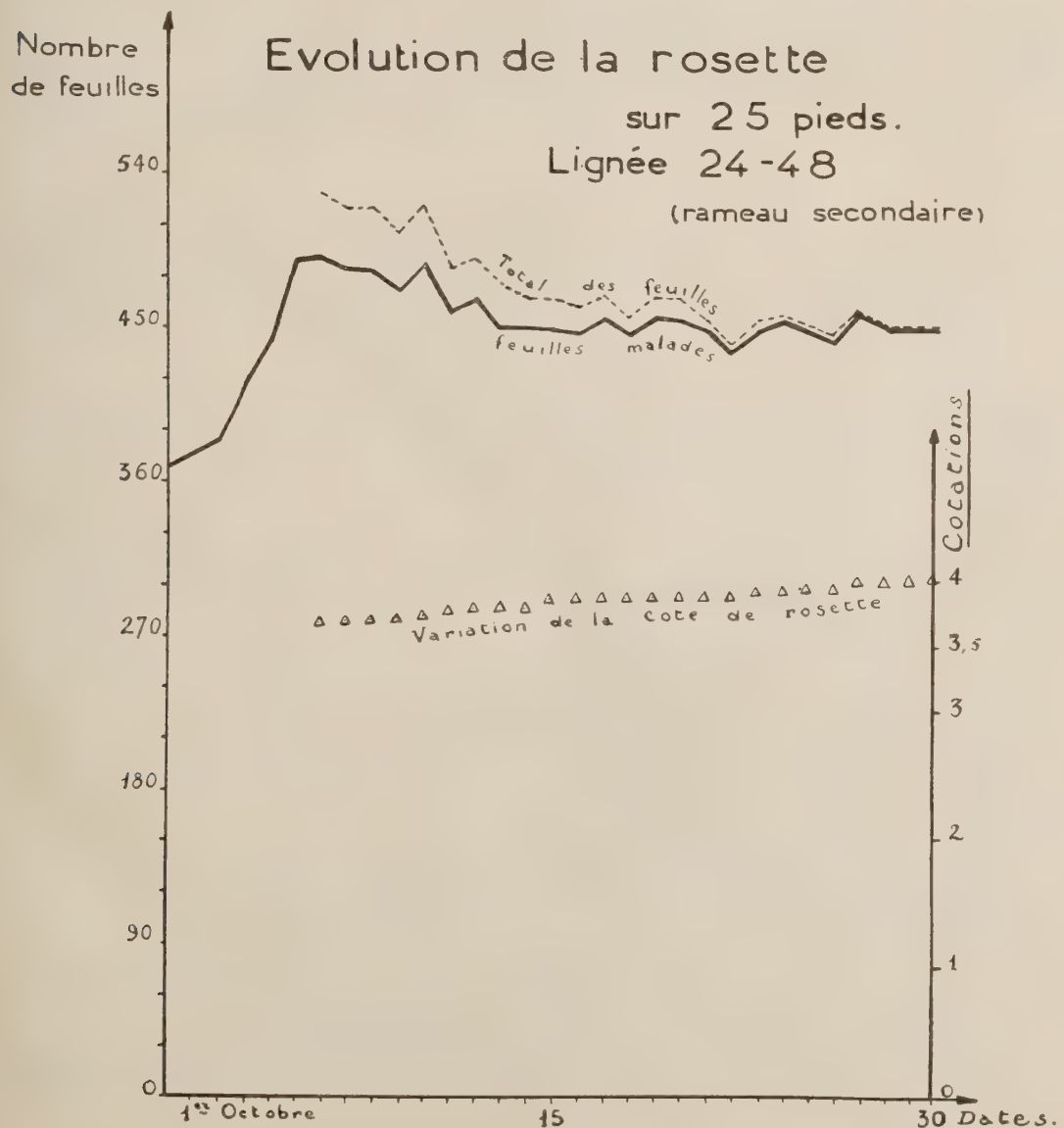


A. Evolution de la rosette.

Les observations faites ont porté sur des lignées déjà atteintes ; nous avons examiné vingt-cinq pieds dans chacune des lignées suivantes :

24-5 (rampante tardive),
28-206 (érigée tardive),
24-48 (rampante tardive),
51-60 (érigée hâtive).

Des comptages foliaires ont été effectués chaque jour, sur un rameau déterminé de chacun des vingt-cinq pieds marqués, en choisissant pour les deux premières lignées le rameau central et un rameau secondaire pour les deux autres.



Ces observations eurent lieu du 30 septembre au 30 octobre, date à laquelle la maladie avait atteint son paroxysme, l'évolution ne présentant plus de variation notable.

Les deux graphiques ci-joints résument les observations sur les lignées 24-5 et 24-48.

Cette étude a montré que :

a) La rosette attaque plus tôt et plus rapidement les rameaux secondaires que le rameau central de la plante.

b) Il n'y a jamais régression de la maladie ; l'attaque se développe rapidement pour progresser ensuite lentement, en palier, jusqu'à ce que toutes les feuilles soient atteintes. Il y a, alors, stabilisation de la maladie jusqu'à la récolte.

On peut donc considérer trois phases :

1° Une *phase de progression rapide*, qui dure de dix à douze jours, elle est marquée par une extension très rapide du nombre de pieds atteints et de l'intensité de l'attaque sur chaque pied.

2° Une *phase de progression lente*, en palier, qui s'étend sur une vingtaine de jours environ. Durant cette période, l'infestation gagne progressivement la totalité des pieds et des organes végétatifs, avec des nuances dans la profondeur de l'attaque selon les lignées considérées.

3° Une *phase de stabilisation*, où l'infestation est générale et les pieds totalement atteints.

B. **Degré de sensibilité.**

Pour apprécier la sensibilité des lignées à la maladie, un système de cotation donnant satisfaction a été adopté. Il consiste à noter de 0 à 4 chaque pied d'une variété, à totaliser ces notes et à établir la moyenne par pied. La note 0 est donnée à un pied absolument indemne ; la note 2 à un pied dont la moitié du feuillage est atteinte ; la note 4 à un pied dont toutes les feuilles sont touchés.

La précision est d'autant plus grande que le nombre de pieds testés est élevé, mais il semble que deux cents pieds, de préférence répartis en cinq répétitions, suffisent.

Bien entendu, les cotes obtenues ne sont comparables que dans la mesure où elles sont appliquées à des éléments comparables : attaque de rosette généralisée et non par taches capricieusement réparties ; observations faites par le même observateur ou par des observateurs dont on a vérifié la concordance des notations ; variétés semées à la même date, au même écartement ; cotations faites dans un laps de temps suffisamment court pour être en droit de considérer que la maladie n'a pas évolué depuis le début de la cotation.

Ce dernier point était le plus délicat. Il est évident que nous ne pouvions établir le même jour nos quatre cent quatre-vingt cotations à raison de quarante à trois cents pieds par cotation. Quel intervalle de temps peut-on s'accorder pour faire des cotations comparatives ?

Au cours de la première phase — celle d'extension rapide de la maladie —, il ne semble pas qu'il soit possible de faire une cotation valable sur l'ensemble du champ. Cela demanderait trop de temps (un observateur peut coter trois cent soixante-quinze à quatre cents pieds à l'heure, mais ne peut guère être affecté à ce travail pendant plus de quatre heures). Généralement on ne peut mettre qu'un observateur sur un groupe de variétés. Il faudra donc, durant cette période, limiter le nombre de variétés testées à dix, de façon qu'un seul observateur puisse faire les notations dans la journée.

Très souvent l'on devra se contenter d'étudier le degré de contamination finale des variétés. On attendra donc pour faire les cotations, la phase de progression lente de la maladie. L'examen des courbes d'évolution montre que l'on peut considérer comme comparables, au cours de cette phase, des cotations établies sur une période de huit à dix jours.

Il est possible, durant cette période, de coter l'ensemble de nos lignées de façon comparative en affectant différents observateurs à différents groupes de variétés.

La dernière phase, de stabilisation, peut être cotée de manière identique à la précédente. Toutes les feuilles sont alors rosettées.

Si l'on attendait trop, on risquerait donc de ne coter que cette dernière phase et de ne plus voir de différences entre les variétés qui seraient toutes totalement atteintes. Seules, alors, les variétés immunes ou très peu sensibles pourraient être différenciées des autres.

On a donc pu cataloguer toutes les lignées sélectionnées à Bambey et établir pour chacune d'elles une cotation moyenne qui représente son **degré de sensibilité à la rosette**. Ce degré se situe généralement entre 3 et 4 ; néanmoins un certain nombre de lignées sont affectées d'un degré nettement moins élevé. Celui des lignées résistantes étant égal à 0.

Résistance ou immunité ?

Comme il a été dit précédemment, sur les onze lignées résistantes observées, dix n'ont montré aucun signe, même léger, de maladie.

Peuvent-elles être considérées comme immunes, ou leur résistance est-elle une conséquence d'une non attaque par l'agent vecteur, due à une cause quelconque ?

L'examen anatomique des folioles n'a pas pu justifier l'idée d'une résistance mécanique à l'attaque du vecteur.

Un double essai d'infestation a été entrepris :

A) En plaçant des pucerons sur les organes aériens des variétés résistantes ;

B) En pratiquant des greffes de plants atteints sur des plants résistants.

A) *Infestation par pucerons.*

Quatre infestations furent faites sur huit pieds sains de deux lignées résistantes (48-37, 48-70 A). Ces variétés furent maintenues en végétation prolongée par des arrosages quotidiens. Les pucerons étaient placés sur les deux faces des feuilles, sur les rameaux et sur les bourgeons terminaux. Le tout étant isolé sous une gaze légère.

Date des infestations :

α) Les 6 et 8 décembre 1952. Le 14, des pucerons demeuraient sur trois pieds seulement ; le 20, ils étaient tous morts.

β) Le 27 décembre 1952.

γ) Le 6 janvier 1953, dans les mêmes conditions.

Chaque fois les pucerons moururent. Aucune attaque de rosette ne fut observée.

B) *Infestation par greffe.*

Une double technique fut utilisée : d'abord greffe par approche simple, puis greffe par approche en fente.

Des pieds atteints de rosette furent prélevés dans les lignées suivantes (non résistantes) : 35-38 ; 47-6 ; 47-15 ; 47-16. Ces pieds furent transplantés, en motte, à côté de pieds sains des lignées résistantes 48-34 et 48-35.

1° Les *greffes par approche* sont pratiquées en enlevant une mince languette le long du rameau, avec une lame de rasoir désinfectée préalablement ; on effectue cette opération sur un rameau du pied sain et sur un rameau du pied atteint, à même hauteur, puis les deux surfaces sont mises en contact et une ligature est faite serrant fortement les deux rameaux. Le lien le plus satisfaisant est la laine, dont on double le brin. En faisant un grand nombre de tours, on réalise une gaine assez épaisse pour qu'il soit inutile d'employer un enduit isolant.

Soixante-quatre greffes furent ainsi exécutées (trente-deux par variété résistante) entre le 1er et le 4 octobre 1952.

Un contrôle fait le 13 octobre a montré que les tissus étaient cicatrisés. Les greffes ne semblaient pas avoir pris ; les surfaces en contact présentaient une intimité parfaite, mais on ne peut parler d'adhérence.

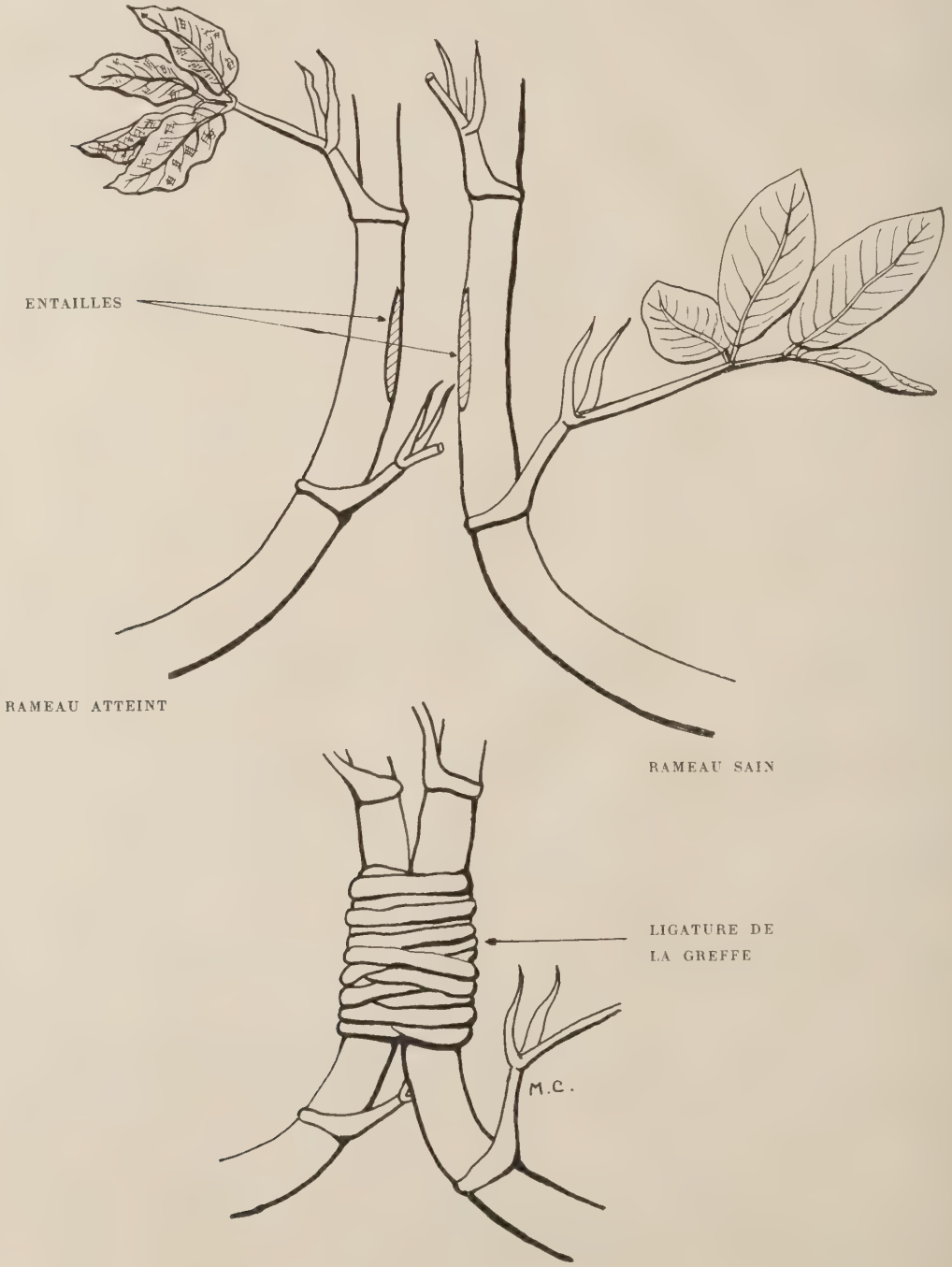
Mme Soyer signale que, lors d'une expérimentation semblable entreprise au Congo Belge (1), tous les plants ainsi greffés ont été atteints de rosette, qu'il y ait ou non adhérence des tissus.

Pour compléter le test d'infestation, douze greffes par approche en fente furent faites entre le 15 et le 20 octobre sur les mêmes sujets, mais sur des rameaux différents de ceux ayant porté les premières greffes.

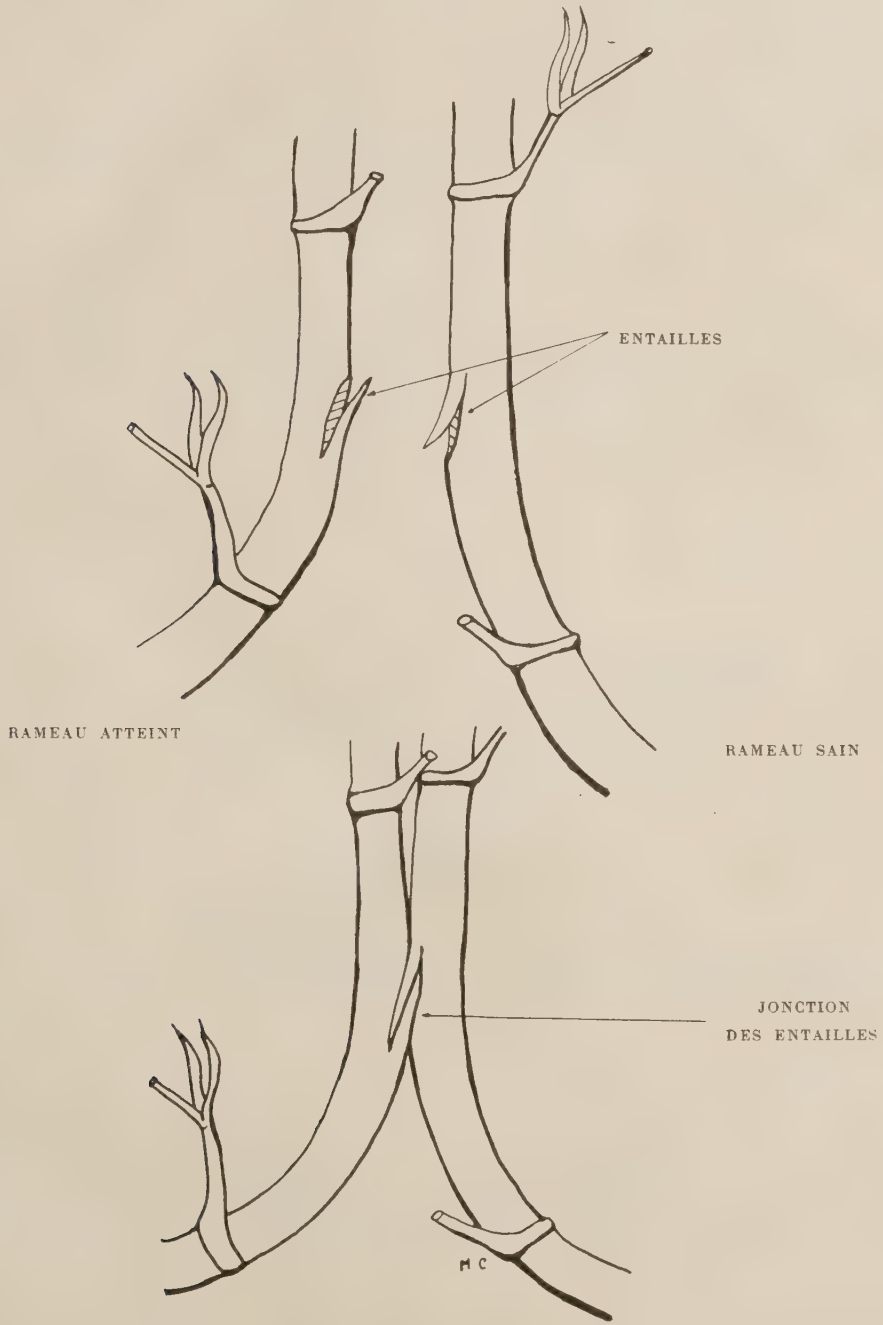
2° La *greffe par approche en fente* est faite non en entaillant superficiellement les tiges, mais en pratiquant une incision profonde dans le parenchyme, vers le bas pour le rameau rosetté et vers le

(1) Mme Soyer. La rosette de l'arachide. Recherches sur les vecteurs possibles de la maladie. *INEAC.* Bruxelles, 1939.

haut pour le rameau résistant. Les deux languettes ainsi faites sont légèrement écartées du rameau, en courbant celui ci, et sont encastrées l'une dans l'autre, en prenant soin de bien faire correspondre les parties incisées. La ligature est exécutée comme précédemment.



Le 3 décembre, toutes les greffes furent examinées sur les pieds maintenus en végétation prolongée par des arrosages journaliers : neuf greffes étaient parfaitement prises et révélèrent une soudure totale ; deux autres desséchées, se détachèrent par traction. On n'a observé aucune manifestation de rosette sur les pieds résistants. Un des pieds rosettés (lignée 47-16) était totalement desséché ; le rameau, greffé en fente sur le pied nº 19 de la lignée 48-37, était détaché de sa souche mais



il continuait à végéter, porté par le rameau sain ; les folioles conservaient les mosaïques et les frisures caractéristiques de la maladie, alors que ceux du pied sain n'en portent aucune trace. Il y avait pourtant communication des réseaux circulatoires.

A noter que, à cette époque, faute de pouvoir isoler un témoin sain dans les lignées non résistantes, la lignée 48-34 avait été choisie parce qu'elle avait été légèrement atteinte. On pensait qu'elle pourrait faire preuve, au greffage, d'une sensibilité, si faible soit-elle, permettant de confirmer la possibilité à Bambey de transmission de la rosette par greffe. Il n'en a rien été. Il conviendra donc de compléter cette expérimentation. C'est le but de prochaines études, qui seront poursuivies sur les lignées résistantes, par la Section d'Amélioration des Plantes. Les essais d'infestation, tant par pucerons vecteurs que par greffes, semblent prouver l'immunité à la rosette des variétés résistantes, tout au moins en ce qui concerne la ou les souches de virus qui ont sévi à Bambey en 1952. Mais la plus grande prudence devra être observée, quant à l'interprétation des faits mentionnés, tant que les phytopathologistes n'auront établi pleinement les règles de transmission expérimentale de la maladie.

* * *

Quoi qu'il en soit, un intéressant matériel d'études génétiques sur la résistance à la rosette chlorotique a pu être isolé. Son utilisation dans des hybridations sera une partie du programme de travaux des années à venir. Le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey complètera ainsi d'une manière fructueuse sa riche collection d'arachides, une des plus importantes existant actuellement. Par le matériel sélectionné, par les collections et populations rassemblées grâce à une politique d'introductions poursuivie depuis des années et par les hybrides créés sur place et actuellement à l'étude, le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey est particulièrement bien placé pour l'amélioration de l'arachide. La lutte contre la rosette semble, pour ces raisons, entrer dans une phase nouvelle.

RÉSUMÉ. — *Les A. A. ont observé quelques lignées d'arachides résistant à la rosette chlorotique, à Bambey.*

DEUX ENNEMIS DU RIZ DANS LA VALLÉE DU NIARI

par **J. BRENIÈRE**
Chef de Travaux des Laboratoires de l'agriculture.

La vallée du Niari, située entre Brazzaville et Pointe-Noire, dans le territoire du Moyen-Congo, offre plus de 400.000 hectares propres à la culture et à l'élevage. Depuis quelques années, l'exploitation agricole de cette riche région est entreprise.

Des colons et des sociétés s'y sont installés. Vingt-sept mille hectares de concession de la Station de Modernisation Agricole du Niari sont exploités par la C. G. O. T. ; l'Institut de Recherches des Cotons et Textiles y possède également une station. On y cultive le manioc, l'arachide, le maïs, le riz ainsi que la canne à sucre, dont les possibilités d'exploitation en culture industrielle sont envisagées.

En octobre 1951 des semis de riz en culture sèche avaient été établis sur des terres nouvellement acquises à la culture. Ces champs ont été pratiquement anéantis dès la levée par une violente invasion de chenilles dont la brusque apparition fut suivie, quinze jours après, de leur disparition non moins soudaine.

L'attaque de cet insecte s'étant renouvelée en octobre 1952, il a été possible d'obtenir des adultes de ce Lépidoptère qui permirent au spécialiste de reconnaître *Laphygma exempta*, confirmant des suggestions émises au cours de la précédente campagne.

Laphygma exempta Wlk.

Cette noctuelle est connue dans toute l'Afrique. J. Risbec la classe parmi les insectes polyphages dans son ouvrage sur la Faune Entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan.

Elle est en effet signalée un peu partout sur toutes sortes de cultures. En particulier, le Nyassaland en Afrique et le Queensland en Australie, en subirent les ravages pendant cinq années consécutives de 1941 à 1945. Très voraces, les chenilles occasionnèrent de graves dégâts aux pâturages naturels (*Cynodon* et *Paspalum*) et à toutes céréales et Légumineuses cultivées.

Laphygma exempta Wlk.
1) Adulte × 3. 2) Aile antérieure gauche d'une forme ménalique × 3. 3) Chenille × 1,8. 4) Détail de l'extrémité postérieure de la chrysalide × 3.

En vue de combattre cet insecte, des essais d'insecticides ont été entrepris il y a quelques années en Afrique du Sud. Le D. D. T. à 5 % est très actif sur les jeunes larves jusqu'au quatrième stade ; aux cinquième et sixième stades le D. D. T. à 5 % et même à 10 % n'en détruit que la moitié.

Par contre, la cryolithe serait supérieure au D. D. T. pour détruire les deux derniers stades larvaires. Elle posséderait en outre une action répulsive. Toutefois, les chenilles apparaissant brusquement en grande abondance dans les cultures, les dégâts sont déjà considérables lorsque l'agriculteur entreprend la lutte. Il convient donc d'être particulièrement averti et de traiter dès l'apparition des jeunes chenilles.

Nota : Les dessins sont dus à la plume de Mlle Dongé.

Dans ces conditions, les poudrages en plein champ de D. D. T. à 5 % aux doses de 35 kg par hectare sont efficaces. Les traitements, appliqués largement, réduiraient l'invasion dans des proportions appréciables dès le premier passage.

Le H. C. H. serait inférieur au D. D. T. et à la Cryolithe.

Les parasites de *Laphygma exempta*

Au début de la saison pluvieuse, lorsque la noctuelle apparaît, ses parasites sont alors peu nombreux. Par la suite, ceux-ci se développent à leur tour et atteignent la majeure partie de la population de chenilles. Ces dernières finissent par disparaître entièrement.

A priori, la lutte biologique ne peut donc pas rendre de grands services là où le parasitisme joue déjà un rôle très important et lorsqu'il s'agit, comme c'est le cas ici, de détruire des insectes dès le début de leur apparition.

Il serait cependant intéressant de connaître quels sont les parasites naturels de *Laphygma* dans la région du Niari, afin de les comparer à ceux qui existent par ailleurs dans le monde.

Depuis l'apparition de *Laphygma exempta* au Moyen Congo, le Laboratoire d'Entomologie de la Section Technique d'Agriculture Tropicale a reçu trois échantillons de parasites, qui ont été identifiés à *Euplectrus laphygmae* Ferr., *Disophrys lutea* Br. et *Macrocentrus fuscicornis* Szépl.

Passons en revue ce que nous savons sur chacun d'eux.

1) *Euplectrus laphygmae* Ferr.

Cet Eulophidae de la sous-famille des Elachertinae a été étudié par Ferrière en 1941 et signalé par cet auteur sur *Laphygma exempta* alors nuisible au tabac au Nyassaland, en Rhodésie du Sud et en Union Sud Africaine.

C'est un petit Hyménoptère de 1,5 mm de long. Sa tête, de couleur noire à reflets métalliques, possède des antennes jaunâtres insérées au-dessous du front. Leur scape est assez long. Les autres articles sont globuleux et fortement pubescents. Le thorax est noir brillant bombé. Les pattes sont jaunes, robustes. Les ailes transparentes possèdent une rangée régulière de cils à leur partie antérieure. L'abdomen est pédonculé et arrondi, de couleur jaunâtre, les derniers articles et les côtes sont enfumés.

D'après C. Clausen, la femelle serait capable de pondre jusqu'à deux cents œufs en quinze jours. Ceux-ci, d'abord blancs, foncent ensuite et deviennent brunâtres. Les larves vivent fixées sur les téguments à l'extérieur de la chenille.

Alibert, qui a rencontré ce parasite sur la chenille *d'Anomis leona* Schaus., a compté de quarante à cinquante larves disposées sur le dos de chaque hôte. Cet auteur a suivi ce parasite depuis son éclosion. Les jeunes larves se fixent sur la chenille par groupes légèrement espacés. Elles grossissent en se tenant en position verticale et forment des paquets serrés. L'insecte parasité devient translucide, finit par se dessécher et meurt en position rectiligne. L'Hyménoptère tisse alors un cocon lâche et se transforme en nymphe sous le corps desséché de la chenille.

Voici comment Risbec en décrit la nymphose sur *Laphygma exempta* : « A leur complet développement, les larves ne construisent pas de véritables cocons. Elles secrètent des fils irréguliers, épais, à l'aide desquels elles attachent la dépouille de la chenille au support, en construisant une sorte de cage à l'intérieur de laquelle elles effectuent leur nymphose. Une dizaine de larves s'établissent ainsi sous la chenille, la débordant si elles sont trop nombreuses. La soie est jaune pâle mais ce sont les nymphes qui donnent leur coloration à l'ensemble car elles sont visibles entre les fils ».

Au Nyassaland et au Queensland, *Euplectrus Laphygmae* est apparu chaque année de 1941 à 1945 sur les chenilles de *L. exempta* et contribua grandement à leur régression. Chaque *Euplectrus* s'est développé dès le début de l'invasion de la noctuelle. Ce parasitisme précoce, précise Smee, atteint les jeunes chenilles en mars et au début d'avril. Son action sur la régression de l'invasion du Lépidoptère se trouve complétée en avril-mai par celle de plusieurs *Apanteles*.

E. laphygmae n'est cependant pas spécifique de *Laphygma exempta*. Il vit également sur une foule de chenilles, sur *Anomis leona* Schauss., *Leucania obsoleta* H., *Laphygma exigua* H., *Phytometra gamma* L. et *Amsacta moloneyi* Dre.

2) *Disophrys lutea* Br.

Je remercie vivement M. Granger qui a bien voulu se charger de la détermination de ce Braconide.

Disophrys lutea semble bien être nouveau pour *Laphygma exempta.* Il est uniquement signalé par J. W. Cowland qui l'a rencontré sur une chenille de *Laphygma exigua* Hbn. On ne sait donc que peu de choses sur cet insecte.

Par contre, d'autres *Disophrys* sont des parasites connus des *Laphygma.* Signalons *D. irridipennis* Cam. nuisible à *L. exempta* au Transvaal et à *L. exigua* en A. O. F. D'après Risbec, la larve de ce dernier vit en parasite interne de la chenille. Parvenue à son complet développement, elle sort de l'hôte et tisse un cocon de soie blanche assez épais dans lequel elle se transforme en nymphe.

3) *Macrocentrus* (*Paniscozele*) *fuscicornis* Szepl.

La détermination de ce Braconide est due, comme la précédente, à la bienveillance de M. Granger. La bibliographie concernant cet insecte est inexistante ; il a été décrit par Szepligeli, mais nous ne possédons pas d'indications sur sa biologie ni sur l'insecte hôte.

On peut donc le considérer comme nouveau pour *Laphygma exempta.*

Pour compléter cet exposé sur les quelques parasites de *L. exempta* relevés dans la vallée du Niari, il paraît utile d'y joindre la liste des parasites connus de ce Lépidoptère. Celle-ci est établie d'après l'ouvrage de Thomson, à laquelle quelques noms ont été rajoutés.

Noms	Familles	Lieux
Apanteles marginiventris Cress.	Hymeno. Braconidae.	Hawaïi.
Blondelia (*Eucelatoria*) *armigera* Coq.	Dipt. Tachinidae.	Hawaïi.
Meteorus laphygmae Vier.		Texas-Hawaïi.
Euplectrus laphygmae F.		Nyassaland.
Apanteles transwaalensis C.	Hymeno. Braconidae.	id.
Apanteles maculitarsus Cam.		id.
Pleurotropis nigripes Wtstn.		
Telenomus nawai Ash.	Hymeno. Scelionidae.	Hawaïi
Achaetoneura (*Frontina*) *archipivora* Will.	Dipt. Tachinidae.	Hawaïi.
Chaetogaedia monticola Big.	Dipt. Tachinidae.	Hawaïi.
Meteorus laphygmarum Brms.	Hymeno. Braconidae.	Transvaal.
Nemoraea sp.	Dipt. Tachinidae.	Kenya.
Dolichocolon australe.	Dipt. Tachinidae.	Queensland.
Eutachina mungomeryi.	Dipt. Tachinidae.	id.
Sturmia inconspicua Mg.	Diptère.	Rhodésie du Sud.
Chlaenius australis Dep.	Coléopt. Carabidae.	Queensland.
Metopius unifenestratus M.	Hyménoptère.	id.
Iphiaulax dubitorius F.	»	id.
Ophonoides australis D.	Coléopt. Carabidae.	id.
Le plus important ennemi naturel indéterminé.	Dipt. Tachinidae.	id.
Paniscus luteolus.	Hymeno. Ichneumonidae.	Tanganyika.
Disophrys sp.	Hymeno. Braconidae.	id.
Sturmia laxa.	Diptère.	Uganda S. Afr.
Gonia munroi.	Diptère.	Tanganyika.
Anilastus laphygmae.	Hymeno. Ichneumonidae.	Transvaal.
Villa flavescens B.	Dipt. Bombyliidae.	Nyassaland.
Paniscus testaceus Grav. var. *opaculus* Th.	Hymeno. Ichneumonidae.	id.
Disophrys iridipennis.	Hymeno. Braconidae.	Afr. S. Transvaal.
Chelonus erythropus.	~~Dipt. Tachinidae.~~ Bracondae	Afr. S. Transvaal.
Lissopimpla semipunctata Kbg.	Hymeno. Ichneumonidae.	Queensland.
Disophrys lutea Br.	Hymeno-Braconidae.	A. E. F. Moyen Congo
Macrocentrus fuscicornis Szepl.	id.	id.

Gonocephalum simplex F.

En plus des atteintes de *Laphygma exempta*, les rizières de la vallée du Niari subirent au cours de la dernière campagne les ravages d'un Tenebrionide ; il s'agit de *Gonocephalum simplex* F. dont le genre est rencontré également dans la littérature entomologique sous les noms de *Dasus* et *Opatrum.*

C'est un Coléoptère de 12 à 13 millimètres de long sur 6 de large. Son corps est d'un noir mat, le plus souvent sali par la terre qui en disimule la véritable coloration. De forme aplatie, il est recouvert d'une grossière pubescence fauve. Sa tête est pentagonale. Le pronotum, plus large que cette dernière possède deux expansions latérales qui se prolongent en avant et en arrière.

L'élytre est large, un peu plus étroite que le pronotum et porte de larges côtes peu élevées sur lesquelles s'alignent plusieurs rangées de poils. La larve est cylindrique, allongée ; elle ressemble à celle d'un élatéride dont elle diffère par la robustesse des patte antérieures.

Ce Tenebrionide assez polyphage s'attaque à des plantes encore jeunes et de nature fort diverse : Légumineuses (*Phaseolus*, plantes de couverture), Graminées (blé, orge, maïs, sorgho, canne à sucre, riz), plants de cotonniers et même caféiers en pépinières.

Gonocephalum simplex F. × 4.

La larve, en principe saprophage, vit en faible profondeur dans la terre fine et sèche de préférence et contenant une quantité convenable de terreau. Elle s'attaque toutefois assez souvent aux racines.

De mœurs nocturnes, les adultes se réfugient sous les feuilles mortes dans la journée et commettent leurs dégâts pendant la nuit. Ils sectionnent les plantes herbacées au ras du sol et peuvent également s'attaquer aux cultures arbustives. En particulier au Congo Belge, des plantations de caféiers de deux ans ont été touchées par leurs ravages. Ils rongent l'écorce au niveau du collet et parviennent à ceinturer complètement le tronc, ce qui entraîne la mort du jeune arbuste.

On s'est aperçu que le sarclage des plantations de caféier entraîne une recrudescence des dégâts des *Gonocephalum simplex*. En effet, ils se nourrissent habituellement des plantes adventices du couvert végétal. Les façons culturales ne sont donc pas à recommander et l'on préconise même dans certains cas la culture de plantes pièges (lupin).

En cultures basses telles que le riz, on recommande pour lutter contre cet insecte l'emploi d'appâts empoisonnés au moyen de vert de Paris ou d'arseniate de soude. Ceux-ci pourront sans doute être remplacés par des produits à base de H. C. H. Disposés par petits tas, ils seront recouverts d'herbe ou de paille sous laquelle les adultes se rassembleront pendant le jour. Il est également possible de les placer sous des planchettes. Les matières végétales utilisées pour confectionner des appâts pourront être très diverses et dépendre des possibilités locales : son, morceaux de canne à sucre broyés, tourteaux, fleur de maïs, etc.

Laboratoire d'Entomologie de la Division de défense des cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale.

BIBLIOGRAPHIE

Alibert (H.). — Les insectes vivants sur les cacaoyers en Afrique Occidentale. *Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire*, n° 15, Dakar, 1951.

Bredo (J. H.). — Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers au Congo Belge. *Bull. Agric. Congo Belge*, vol. XXX, n° 2, p. 266-307, Bruxelles, 1939.

Ferrière (C.). — New species of Euplectrini (Hym. Chalcidoidea) from Europe, Africa and Asia. *Bull. Ent. Res.*, XXXII, pt. 1, p. 17-48, London, 1941.

Goupigny (Dr J.). — Vallée du Niari, terre d'avenir. *Revue Intern. des Produits Coloniaux et du Matériel Colonial*, p. 175-9, Paris, 1952 (oct.).

Hendrick (F. L.). — Un nouveau dégât occasionné par *Dasus simplex*. F. aux caféiers (*Coffea arabica* L.). *Rec. Commun Inst. Nat. Etude. Agron. Congo Belge*, n° 1, p. 7-11, 1 fig., 12 réf., Yangambi, 1943.

Guido Paoli. — Prodomo di entomolgia agraria della Somalia Italiana. *Instituto agricole Coloniale Italiano*, Firenze, 1931-1932.

Petty (B. K.). — Miscellaneous DDT studies, with special reference to some commons agricultural Pests. *Sci. Bull. Dep. Agric. S. Afr.*, n° 276, 16 p., Pretoria, 1946.

Risbec (J.). — La faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan Français. Gouvernement Général de l'Afrique occidentale Française, Dakar, 1950.

Smee (C.). — Report of the Entomologist 1941. *Dep. Agric. Nyassaland*, Zomba, 1942.
— Report of the Entomologist 1944. *Dep. Agric., Nyassaland*. Zomba, 1945.
— Report of Entomologist 1945. *Dep. Agric. Nyassaland*. Zomba, 1946.

Smith (J. H.) et Caldwell (Neh.). — Army worm and other noctuid outbreaks curing 1946-47. *Queensland Agric. Journ.* Brisbane, 1947.

Taylor (J. S.). — Notes on the Biology of *Laphygma exempta* Walk. and *L. exigua* Hbn. (Lep. Noctuidae). *Bull. Ent. Res.*, XXII, pt. 2, p. 209-10, London, 1934.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES MALADIES DU COCOTIER, DU CACAOYER ET DU CAFÉIER AUX NOUVELLES-HÉBRIDES

par **R. DADANT**
Phytopathologiste à l'Institut Français d'Océanie

UNE première mission phytopathologique fut effectuée dans l'Ile de Santo en mars et avril 1951 Le but de cette mission était de dresser un premier inventaire phytopathologique des deux cultures de beaucoup les plus importantes de la région : cocotier et cacaoyer.

Afin d'obtenir des résultats satisfaisants et probants, nous étions muni d'un nécessaire complet d'isolement (tubes de milieu de culture, outillage, désinfectant, combustible) et d'un microscope avec ses accessoires.

Ces dispositions ont permis d'effectuer sur place les ensemencements, isolements et repiquages nécessaires à une première détermination des champignons parasites les plus communément rencontrés et de les rapporter au laboratoire à Nouméa.

Une seconde mission fut accomplie en mai et juin 1952, à Santo. Au cours de celle-ci, quelques cocoteraies furent visitées dans les îles voisines : Pentecost, Aoba, Mallicolo et Aessi. Elle permit de préciser des questions abordées au cours de la première mission et de suivre l'évolution de certaines maladies, en particulier la pourriture brune des cocotiers, sur toute une année.

HABITATS DU COCOTIER ET DU CACAOYER

Nous avons visité uniquement la partie Sud de l'île de Santo, entièrement constituée de terrain corallien et qui comprend :

a) Une plaine côtière basse, très étroite, d'une centaine de mètres à un kilomètre, élevée de quelques mètres au-dessus de la mer. Le sol en est formé de corail peu altéré ayant conservé sa structure. C'est là une terre d'élection du cocotier, dont les plantations couvrent souvent plusieurs centaines d'hectares d'un seul tenant. Par places, l'altération peu profonde donne une mince couche argileuse en dépression de 1 à 2 mètres permettant la formation de mares et d'étangs.

b) Un coteau assez raide, donnant accès à un plateau primitivement recouvert d'une végétation très luxuriante (arbres, lianes) ; le corail originel, très altéré, y donne un sol argileux, lourd, de couleur rouge, constituant par endroits de véritables bourbiers difficilement franchissables.

C'est dans cette forêt que des débroussaillements ont été effectués pour permettre la plantation du cacaoyer. Certains arbres de brousse ont été laissés en place afin de fournir l'ombrage. Ce fait détermine l'absence totale d'alignement des cacaoyers eux-mêmes, interdisant tout entretien mécanique. La température oscillait entre 30° et 35° pendant ces deux missions (deuxième moitié de la saison chaude). L'humidité y est très forte. Les pluies et les orages sont fréquents : un orage par jour durant la première mission. Les précipitations sont plus abondantes sur le relief. La foudre provoque des dégâts observables dans les cocoteraies.

Certains jours les cendres du volcan de l'Ile d'Ambrym voisine retombent avec assez d'abondance pour former une poussière gris foncé sur les plantes.

Cocotier

Les surfaces plantées en cocotiers sont très importantes. L'âge des plantations varie entre vingt et cinquante ans. Actuellement, à part quelques très rares exceptions, aucun colon ne crée de nouvelles cocoteraies. Si cet état de choses se poursuit, dans trente ou quarante ans la production de copra par les européens sera presque nulle. Or la vente du copra est, à l'heure actuelle, la ressource de beau-

coup la plus importante des Nouvelles-Hébrides. Par contre, le nombre d'indigènes créant des plantations va sans cesse en augmentant. Cette évolution est à considérer dans l'étude de l'avenir de la colonisation. Ceci explique également la difficulté croissante pour recruter de la main-d'œuvre, ce qui entraîne en partie l'abandon des caféiers, le délaissement actuel des cacaoyères et le mauvais entretien des cocoteraies.

En général, à part quelques exceptions peu fréquentes, les plantations sont mal entretenues, certaines sont même impénétrables et n'offrent qu'un étagement de jeunes cocotiers et de brousse. Heureusement le cocotier, plante très rustique sous ce climat et dans ce sol, surmonte le manque d'entretien sans grand inconvénient.

Certaines plantations ont été reprises ; le plus souvent le débroussaillement consiste simplement à enclore la plantation et à y parquer du bétail qui, peu à peu, arrive à détruire les lianes, arbrisseaux et jeunes cocotiers. Ce moyen s'est maintenant généralisé à Santo pour l'entretien des cocoteraies et souvent des cacaoyères, où cela ne va pas sans dommages, comme on peut le penser.

Plus rarement, le débroussaillement est effectué par des moyens humains ou mécaniques. En général, les arbres sont assez bien alignés, mais ils présentent souvent des écartements insuffisants : 5 à 7 m, alors que 10 m sont nécessaires.

On trouve parfois certaines cocoteraies sur coteaux et même sur plateaux. Dans ce cas, la production est moins élevée.

Dans le courant de l'année 1952, la situation a de nouveau empiré par suite de l'effondrement des cours du copra (6.000 à 7.000 fr. CFP la tonne métrique). Un véritable esprit d'abandon s'est emparé de certains colons, dont quelques-uns cherchent à vendre leur plantation. D'après de trop rares exemples, on constate cependant que l'exploitation sérieuse d'une plantation de cocotiers est encore largement rémunératrice.

Les autochtones, par contre, sont beaucoup moins touchés par cette baisse.

Malgré ces conditions peu favorables, l'état phytopathologique des cocoteraies est des plus satisfaisants, et seuls les parasites ou maladies suivants ont été observés.

Cliché : DADANT

FIG. 1. — *Ceratostomella paradoxa* DADE M. A. sur tronc de cocotier.

Ceratostomella paradoxa DADE M. A.

Forme conidienne : *Thielaviopsis paradoxa* (DE SEYNES) VON HOEHNEL, seule observée.

Pourriture brune du tronc (stem bleeding disease).

Les cocotiers atteints se distinguent facilement : la surface de leur tronc présente des taches brun foncé ou noires, le plus souvent disposées longitudinalement, produites par des exsudations d'un liquide brun rouille, noircissant à l'air.

Des craquelures, également longitudinales, entament l'écorce sur quelques millimètres. En coupe, le tronc présente sur une épaisseur de 2 cm et souvent sur toute sa périphérie, une pourriture brun foncé, sèche, sans odeur spéciale, dissociant les fibres les unes des autres, donnant l'apparence d'une étoupe grossière. Dans de rares cas observés, la maladie avait suffisamment envahi le tronc pour entraîner la mort du cocotier.

Les attaques de cette maladie sont grandement facilitées par les blessures importantes que subissent bien inutilement certains cocotiers (coups de hache, feux de débris effectués à leur pied sans raison).

C'est également une maladie de faiblesse attaquant les individus en mauvais état général. Elle est de ce fait quelquefois liée à la pourriture blonde et au « pencil point ».

Corticium penicillatum PETCH.

Maladie du filament (thread blight).

C'est la maladie la plus répandue. Les cocotiers atteints présentent, principalement à l'extrémité de leurs palmes les plus âgées, des nécroses très étendues. De près on constate la présence, sur la face intérieure de celles-ci, d'un abondant mycélium plat, blanc, argenté au soleil, envahissant les folioles et le rachis.

Le point de départ de l'envahissement mycélien sur la feuille est, souvent, un débris de palme déjà atteint apporté par le vent et collé par la pluie. De là, le champignon couvre la foliole en remontant vers le rachis par lequel la feuille entière est bientôt envahie.

Cette maladie provoque des dégâts sensibles en entraînant la chute prématurée des palmes. Elle est répandue dans la presque totalité des plantations.

Les atteintes de cette maladie sont beaucoup plus graves sur les individus situés loin du bord de mer où l'humidité est plus grande. Les quelques cocotiers se trouvant autour des cases indigènes à l'intérieur des terres présentent une défoliation presque complète provoquée par cette maladie.

Un moyen efficace de lutte serait d'augmenter la ventilation dans les cocoteraies en respectant un écartement convenable entre les individus (10 m) et en détruisant, sur quelque dizaine de mètres, la brousse environnante.

Cliché : DADANT

FIG. 2. — *Corticium penicillatum* PETCH sur palme de cocotier.

Pestalotiopsis palmarum (CKE) STEYAERT

(Grey blight).

Ce champignon occasionne des attaques sur feuilles où il détermine la formation de taches nécrosées de quelques millimètres à un centimètre et demi de diamètre.

Les dégâts occasionnés par ce parasite ne présentent aucune gravité.

Dégâts causés par la foudre (Lighting strike).

De même qu'en Malaisie, les dégâts occasionnés par la chute de la foudre dans les cocoteraies ont, pendant longtemps, fait croire à la présence d'une maladie.

Après avoir, pendant plus d'un an, étudié spécialement cette question par des observations sur place, des isolements et des tentatives de contaminations en grand nombre, nous avons acquis la certitude que les dégâts observés étaient provoqués par la chute de la foudre.

De plus, ces deux missions, effectuées successivement dans la même région, nous ont permis de suivre, pendant toute une année, l'évolution individuelle de chaque cocotier touché par l'éclair.

Ce dernier atteint directement deux ou trois cocotiers, qui meurent en moyenne en moins d'une semaine : la frondaison sèche, brunit et tombe, le tronc présente sur la presque totalité de sa hauteur de très abondants écoulement liquides, rouille clair, puis rouille foncé provoquant une coloration caractéristique de l'écorce.

Au cours des mois suivants, les dix à douze cocotiers entourant ceux touchés directement par la foudre présentent à leur tour cette exsudation caractéristique. Elle commence en général à mi-hauteur du tronc et s'étend de part et d'autre pour ne respecter en définitive que les deux extrémités :

Cliché : DADANT

FIG. 3. — Dégâts causés par la foudre sur cocotiers.

rares. Ex. : Aoba, Pentecost et Nord de Mallicolo.

Il n'y a évidemment aucun moyen de lutte à envisager. Au reste, le pourcentage de cocotiers tués par la foudre est, dans tous les cas, inférieur à 1 %.

Tronc en forme de cierge (Tanering stem ou pencil point)

Les individus atteints de cette maladie physiologique se distinguent immédiatement par une brusque diminution du diamètre du tronc débutant à 1 ou 2 m en dessous du cœur. Cette diminution devient de plus en plus prononcée vers le sommet, de sorte que le cœur, très fluet, ne porte qu'une frondaison réduite et rachitique. Le port général de la plante évoque alors celui d'un cierge.

Aux Nouvelles-Hébrides, comme en beaucoup d'autres pays, Antilles, Philippines, Nouvelle Guinée, cette maladie physiologique est due à une mauvaise situation des cocotiers :

1) Ces derniers, plantés tout au bord de la mer, dans des sables coralliens très meubles, présentent un système radiculaire déchaussé et mis à nu par l'érosion marine. Ils finissent un jour ou l'autre par être emportés lors d'une tempête.

cœur et racines. La frondaison est alors encore en pleine vigueur et ne commence à présenter les premiers signes de décadence que plusieurs semaines, voire plusieurs mois après. Cette décadence commence par le brunissement et le desséchement des palmes les plus inférieures, l'évolution se poursuit progressivement vers le cœur du cocotier, qui est la dernière partie atteinte.

Au début, il se forme donc dans la cocoteraie des clairières de quatre à cinq cocotiers, s'étendant progressivement à dix et douze individus.

Une fois que les cocotiers atteints directement ou indirectement par la foudre sont morts, la clairière se stabilise. Comme cette évolution peut porter sur une période d'un an et même plus, il était naturel de penser tout d'abord à une maladie parasitaire progressant en tache d'huile.

Les dégâts produits par la foudre sont fréquents dans les cocoteraies établies sur les sols coralliens formant de grandes surfaces plates disposées en gradins et situées loin de tout relief accusé : Sud de Santo, Aessi, Aore, Malo.

Par contre, dans les régions accidentées, où les cocotiers sont en quelque sorte protégés de la foudre par le relief du terrain, les dégâts sont très

Cliché : DADANT

FIG. 4. — « Pencil point disease » sur cocotier.

2) Ou bien, étant plantés en bas-fond dans un sol non drainé, ils possèdent des systèmes radiculaires asphyxiés par la nappe phréatique peu profonde (moins de 1 m).

Ces cocotiers, présentant un état physiologique de plus en plus misérable, finissent par disparaître.

S'il n'est pas question de lutter contre l'érosion marine, il serait, par contre, théoriquement possible de drainer les zones marécageuses. Mais, vu la faible surface de ces zones, comparées aux immensités non encore plantées, ce procédé de lutte ne s'impose pas en général.

Cacaoyer

Les surfaces plantées sont moins importantes que pour le cocotier.

Les arbres d'ombrage (anciens arbres de forêt laissés en place) sont d'essences très variées et de disposition fantaisiste. Très souvent leurs branches inférieures se confondent avec les branches supérieures des cacaoyers. Ces derniers manquent d'aération et de lumière. Ceci a une influence certaine dans l'importance prise par certaines maladies, la pourriture des cabosses en particulier.

Dans de nombreux cas, le bétail assure le « débroussage » des plantations, déterminant beaucoup plus certainement la formation de bourbiers et de nombreuses blessures aux arbustes.

Les plantations sont presque toujours très mal entretenues. Le bois mort n'est pas taillé, l'ombrage n'est l'objet d'aucun soin, les vieilles cabosses momifiées ne sont pas enlevées. Aussi, contrairement aux cocoteraies, les cacaoyères sont-elles dans un état phytopathologique beaucoup moins satisfaisant et en butte aux attaques de très importants parasites.

Phytophthora palmivora Butler.

Ce champignon détermine deux maladies différentes :

a) Pourriture brune des cabosses.

Les attaques sont classiques. La tache, brune puis noire, débute à la pointe de la cabosse (goutte pendante), ou autour du pédoncule (accumulation de l'eau de pluie).

Les dégâts sont très importants et provoquent en saison humide la perte de 80 % environ des cabosses. Aucun moyen de lutte n'est appliqué.

b) Chancre du cacaoyer.

Les branches maîtresses présentent quelquefois à leur base, en surface, des taches foncées humides. En profondeur, l'écorce est colorée irrégulièrement en brun ou gris foncé. Le bois est rarement atteint. Bientôt l'écorce se crevasse et se dessèche entraînant la mort de toute la partie supérieure.

Des isolements effectués à partir de jeunes attaques nous ont donné d'emblée *Phytophthora palmivora* en culture pure.

Très souvent les surfaces nécrosées présentent par la suite de nombreux périthèces rouge vif de *Nectria cinereo papillata* P. Henn et Nym (*Cylindrocarpon suballantoideum*). Wr. n. sp.

Il n'est pas rare que ces régions détruites par le *Phytophthora* servent de porte d'entrée à *Botryodiplodia Theobromae*.

Moyens de lutte contre *Phytophthora palmivora*.

Etant donné l'état actuel des cacaoyers, un simple entretien normal amènerait déjà une forte diminution de la maladie.

Cliché : Dadant

Fig. 5. — *Phytophthora palmivora* Butler sur cabosses.

L'ombrage, en particulier, est très défectueux. Il conviendrait qu'un espace de plusieurs mètres distingue l'étage cacaoyer de l'étage couverture. Ainsi, bien que suffisamment ombragés, les cacaoyers seraient aérés et non étouffés par le fouillis végétal comme c'est actuellement le cas. Cela permettrait aussi à l'humidité nocturne de s'évaporer plus rapidement le matin et diminuerait les infections par *Phytophthora palmivora*. On se souviendra en effet que ces infections ne peuvent s'effectuer que grâce aux gouttelettes d'eau adhérentes aux cabosses.

L'idéal serait certainement d'avoir des arbres d'ombrage plantés, alignés et d'essences éprouvées ainsi que cela se pratique pour les caféières de Nouvelle-Calédonie.

Le fait d'avoir utilisé, lors de la création des plantations, les arbres de la forêt pour le couvert, constituait alors une opération intéressante au point de vue frais de premier établissement, mais se révèle maintenant comme une erreur difficile à rattraper.

Les moyens classiques (pulvérisation de produits cupriques) donneraient certainement des résultats satisfaisants, mais sont difficilement applicables étant donné l'état des cacaoyères et le prix de revient.

Le procédé élégant de lutte consisterait comme toujours en la plantation de variétés résistantes.

Le laboratoire se préoccupe actuellement de l'existence de telles variétés. Même dans l'affirmative, il est douteux qu'il se trouve en ce moment des colons désireux d'effectuer de nouvelles plantations.

Botryodiplodia Theobromae Pat.

B. elastica Petch.
Diplodia Theobromae (Pat.) Now.
D. cacaoicola Herm.
Lasiodiplodia Theobromae Griff. et Maub.
Lasiodiplodia nigra App. et Taub.
Macrophoma vestita Prill. et Dell.

Généralement saprophyte et parasite de faiblesse, ce champignon peut devenir redoutable lorsque, devant lui, sont ouvertes des portes d'entrée telles que les attaques de *Phytophthora palmivora* sur branches, les blessures produites par des insectes, le vent, la main-d'œuvre, le bétail. Il envahit alors rapidement les tissus sains, progressant par le bois vers des branches principales puis descendant le tronc, gagne le collet et les racines, entraînant la mort de l'arbuste.

Le bois atteint se distingue aisément par une coloration de masse gris ardoise diffuse, disposée selon un faisceau de génératrices.

Les fructifications du champignon sont fréquentes sur les branches mortes et les cabosses pourrissant à terre.

La lutte consisterait simplement à entretenir convenablement les cacaoyers :

a) Lutte contre *P. palmivora*.

b) Eviter les blessures (bétail, main-d'œuvre, égourmandage).

c) Tailler le bois mort.

Colletotrichum sp.

Anthracnose des cabosses.

Cette maladie se manifeste par la présence de taches noires, polygonales, à la surface des cabosses mûres ou immatures. Bien qu'assez fréquente, elle n'occasionne aucun dégât.

Un *Colletotrichum* a été isolé en culture pure.

Corticium sp.

Maladie du filament.

Ce parasite se présente sous la forme d'un mycélium blanc, mince, plat, dessinant des lignes brisées à la face inférieure des feuilles parasitées, envahissant également les pédoncules et les fins rameaux.

Les feuilles mortes sont alors retenues par le mycélium et donnent un aspect caractéristique au cacaoyer atteint.

Ce parasite, peu fréquent et différent de *Corticium koleroga*, a été isolé en culture pure et est en cours d'étude au Laboratoire.

Marasmius equicrinus Müll

(Horse-hair blight).

Se présente sous forme de filaments durs, noirs, cylindriques, de 1 à 0,3 mm de diamètre, anastomosés, plantant çà et là des suçoirs dans les feuilles et les rameaux et portant de nombreux sporophores.

Ces filaments retiennent dans leurs mailles et par leurs suçoirs de nombreuses feuilles mortes. Ce parasite occasionne peu de dégâts et se trouve uniquement dans les endroits les plus humides des plantations.

Fomes sp.

Pourridié.

Cette maladie, favorisée par un sol lourd et humide, cause d'importants dégâts, entraînant la formation dans les plantations de véritables clairières de plusieurs hectares. Le fait que de nombreux arbres d'ombrage contractent facilement la maladie favorise grandement la progression du parasite. Les croûtes formées par le champignon sur les troncs de cacaoyers morts atteignent assez souvent 1 à 3 m de hauteur.

Aucun moyen de lutte n'est appliqué.

Cliché : Dadant

Fig. 6. — *Marasmius equicrinus* Mull sur feuilles de cacaoyer.

Caféier

L'importance économique du caféier aux Nouvelles-Hébrides a toujours été incomparablement moins grande que celle du cocotier et du cacaoyer.

Seul *Coffea robusta* est cultivé.

Presque toutes les caféiries sont en plein abandon depuis plusieurs années. Aucune récolte n'y est effectuée. Aussi la plupart sont-elles impénétrables, les jeunes caféiers poussant les uns à côté des autres.

Malgré cela les arbustes portent un très grand nombre de cerises en parfait état.

Le caféier semble beaucoup plus productif aux Nouvelles-Hébrides qu'en Nouvelle-Calédonie.

Les parasites suivants ont été observés :

Fomes sp.

Ce parasite est la cause d'un pourridié tout à fait comparable à celui qu'il détermine sur cacaoyer.

Glomerella cingulata (Ston.) Spldg. et Schrk.

Anthracnose.

Attaque assez fréquemment les feuilles inférieures dans les endroits humides et privés de soleil.

RÉSUMÉ. — *On peut donc constater qu'aucune maladie importante ne sévit sur le cocotier et qu'un entretien normal permettrait de lutter efficacement contre* Phytophthora palmivora, *pratiquement le seule parasite grave du cacaoyer.*

D'autre part, une plantation de cocotiers et de cacaoyers, exploitée rationnellement et sans dépenses inconsidérées, est encore rémunératrice malgré les difficultés actuelles, dont la principale est le manque de main-d'œuvre.

Or, actuellement, on assiste à une véritable décadence de la plupart des plantations européennes : l'entretien est inexistant et dans certains cas, la récolte n'est même plus effectuée.

BIBLIOGRAPHIE

Dwyer. — The Diseases of Coco-nuts in New Guinea. *New Guinea Agric. Gazette*, vol. 3, nº 1, 1937.

— Some investigations on Coco-nuts diseases. Associated with Soil Conditions in New Guinea. *New Guinea Agric. Gazette*, vol. 6, nº 1, 1940 ; vol. 5, nº 3, 1939.

Simmonds H. W. — Mission to New Guinea, Bismarks, Salomons and New Hebrides. Legis. Council Paper, nº 2, Fiji 1924.

Simmonds H. W. — Pests and diseases of the coconut palm in the Islands of the Southern Pacific. *Dept. Agric, Fiji, Bull.*, 16, p. 28, 1925.

LE CAFÉIER EN NOUVELLE-CALÉDONIE SES MALADIES

par **R. DADANT**
Phytopathologiste à l'Institut Français d'Océanie

Afin de bien situer l'importance de la culture du caféier en Nouvelle-Calédonie sur le plan mondial, les chiffres représentant diverses exportations en 1951 seront mentionnés

Exportation mondiale		1.833.000	tonnes
Exportation A. O. F.		62.925	—
—	Madagascar	30.619	—
—	Cameroun	10.308	—
—	A. E. F.	4.249	—
—	Togo	3.432	—
—	N^lle^-Calédonie	1.376	—
—	Guadeloupe	190	—
Importation métropolitaine		150.000	—

En outre, au point de vue valeur, le café est, de beaucoup, le produit agricole d'exportation le plus important de l'île, de sorte que la culture du caféier a, pour le pays, une grande importance.

Espèces cultivées

Pratiquement seules sont cultivées deux espèces : *Coffea arabica* L. et *C. canephora* Pierre var. *robusta.*

Les premières caféiries réalisées dans l'île étaient plantées en *C. arabica.*

Peu après 1900, *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. était introduit et causait bientôt des dégâts considérables. De nombreux colons ont alors arraché les arabica pour les remplacer par des robusta sans modifier l'écartement. Ce fait explique que très souvent les arbustes sont plantés trop serrés.

Du reste, ce faible écartement est apprécié des cultivateurs, du fait qu'il réduit le développement des mauvaises herbes.

Ajoutons que souvent, on observe des caféiries comprenant des robusta et arabica en mélange.

Accidentellement on recontre quelques *C. moka* Hort. (le Leroy) le plus souvent disséminés parmi les *C. arabica.*

Ombrage

Arabica et robusta sont toujours cultivés sous ombrage, que ce soit en plaine ou en montagne.

Les essences les plus utilisées pour l'ombrage sont :

Albizzia Lebbek Benth. (le bois noir). Cette espèce a le très gros inconvénient d'être au moins aussi sensible au pourridié que les caféiers eux-mêmes. Aussi lui préfère-t-on maintenant la suivante :

Inga edulis Mart. (le bois noir de Haïti), résistant au pourridié.

Erythrina fusca Lour., l'érythrine, peu sensible au pourridié mais fragile au vent.

Quelquefois *Leucaena glauca* Benth. est également utilisé mais sa petite taille, sa pousse lente et sa trop grande facilité de reproduction par graines sont de graves inconvénients.

D'autres fois, on utilise plus simplement les très nombreux arbres de forêt, dont certains ont été laissés en place lors du défrichement, ce qui détermine un très mauvais alignement des caféiers.

Sur la côte Est, on observe quelques cas de caféiers sous ombrage de cocotiers, sur sol corallien. Comme on pouvait s'y attendre, ces caféiers sont dans un état de grande misère physiologique.

Plantations

On distingue les caféiries de plaine des caféiries de montagne, bien que l'altitude de ces dernières demeure inférieure à 300 m.

Les premières établies sur les petites plaines de la côte Ouest (La Foa, Moindou, Voh, Canala, Temala, etc...), profitent d'un sol d'alluvions, plat, souvent inondable. L'humidité est faible, la ventilation importante.

Les secondes, installées sur les flancs des étroites vallées remontent vers la chaîne centrale (Sarraméa, Negropo, Hienghène, etc...). Elles ne disposent le plus souvent, que d'un sol abrupt, très caillouteux et rocheux et jouissent de conditions climatiques différentes ; pluies plus abondantes, humidité plus élevée.

Cette distinction entre caféiries de plaine et caféiries de montagne, n'implique aucune corrélation avec la répartition des arabica et robusta. Par suite de l'arrivée, à une certaine époque, de l'*Hemileia vastatrix*, cette répartition serait plutôt, dans une certaine mesure, fonction de l'âge de la plantation.

Les caféiers sont, la plupart du temps, plantés très serrés : 2 m à 2,50 m d'écartement pour l'arabica et 3 m à 3,50 m pour le robusta.

De nombreuses caféiries sont aux mains des autochtones qui produisent environ le tiers de la récolte totale.

Conditions climatiques

En Nouvelle-Calédonie, la presque totalité des plantations de caféiers est située dans des zones dont les pluviométries sont comprises entre 90 et 300 cm de hauteur d'eau par an. Les meilleurs rendements sont atteints dans les zones de 200 à 300. Ces régions correspondent toutes aux caféiries de montagne.

En ce qui concerne la température, voici les chiffres concernant Nouméa pour l'année 1949 :

Minimum moyen : 17,3 en septembre, Minimum absolu : 14,9.
Maximum moyen : 29,3 en février. Maximum absolu : 33,5.
Moyenne : 23,3.

Soins culturaux

Les seuls soins dont bénéficient les caféiers, dans les plantations entretenues, sont la destruction des gourmands et le désherbage.

La première de ces opérations consiste à arracher, une ou deux fois par an, les rejets souvent vigoureux et déjà bien développés s'élançant verticalement depuis le tronc. Cet arrachage se fait à la main d'un mouvement vertical de haut en bas et entraîne de ce fait des blessures souvent très importantes par déchirure de l'écorce. L'emploi du sécateur semble être inconnu.

Quant au désherbage il consiste à couper l'herbe au niveau du sol à l'aide d'une faucille ou plus souvent d'un sabre. D'ailleurs, dans de nombreux cas, aucune végétation ne peut se développer en raison de la densité de l'ombrage. Le sol est alors à nu sans que cela entraîne d'érosion sensible, malgré la très forte pente de 50 à 100 % et la violence des pluies.

L'écimage est pratiqué à environ 1,50 m à 2 m pour l'arabica et 2 à 3 m pour le robusta.

Le recépage des arbustes âgés, la taille des arbres d'ombrage, l'emploi de fumier ou d'engrais sont des pratiques absolument inconnues.

Bien souvent, et selon les cours du café, les caféiries sont abandonnées pendant quelques années ; on se contente alors de récolter les grains les plus facilement accessibles.

Sélection

Aucune sélection n'a été effectuée en Nouvelle-Calédonie. Lors de l'établissement de nouvelles plantations, on se contentait d'utiliser les jeunes caféiers poussant dans les anciennes caféiries, sans qu'il soit question d'installer des pépinières.

Rendement

Dans ces conditions, il est évident que le rendement à l'hectare est très variable ; on peut cependant admettre qu'une caféirie, désherbée et ombragée d'une façon satisfaisante, mais sans fumure ni engrais, produit à l'hectare 250 kg de café marchand en arabica et 500 kg en robusta.

Les régions de Hienghène où les plantations de robusta sont particulièrement bien entretenues, produisent environ 115 tonnes pour 155 hectares, soit un rendement de 750 kg/ha.

Le rendement moyen du pays est beaucoup plus faible : 231 kg/ha.

Les époques de la floraison et de la récolte sont nettement influencées par les conditions climatiques de chaque région. On peut même dire que chaque caféirie a son climat propre et, par conséquent, ses propres époques de floraison et de récolte.

A titre d'indication, nous mentionnerons que, dans la région de La Foa, arabica et robusta fleurissent en octobre, quelques jours après une averse.

La récolte de l'arabica s'étend d'avril à septembre ; celle de robusta de juillet à décembre.

Nous voyons donc que seuls les mois de janvier, février et mars s'écoulent sans cueillette.

Traitement de la récolte

Les deux méthodes de traitement : voie sèche et voie humide sont utilisées.

La voie sèche est utilisée par les indigènes et les colons n'ayant pas les moyens d'effectuer eux-mêmes le traitement complet.

Les cerises sont alors simplement séchées sur des aires de terre battue ou de ciment, et vendues aux exportateurs, qui effectuent le traitement à Nouméa.

La voie humide est utilisée par les colons qui ne vendent aux exportateurs que du café dépulpé. Les exportateurs n'auront alors qu'à effectuer le polissage.

MALADIES PARASITAIRES

Elles sont causées par les cryptogames suivantes :

Cephaleuros (virescens) mycoidea Karst.

= *Mycoidea parasitica* Cunn.

Algue. Lèpre, Rouille rouge. Alga spot.

Nous ne citerons que pour mémoire cette algue, le plus souvent observée sous se forme lichenisée : *Strigula complanata* Montagne. *Strigula complanata* se rencontre principalement sur les feuilles âgées de *robusta*, dans les caféiries humides de montagne et ne semble pas occasionner de dégâts.

Cercospora coffeicola Benth. et Cke.

Maladie des yeux bruns.

Ce champignon détermine la formation sur les feuilles des taches circulaires de 5 mm environ de diamètre, comprenant un anneau brun-marron, un centre gris-blanc et une auréole jaune diffuse, translucide. C'est un parasite rare qui ne semble pas occasionner de dégâts sérieux.

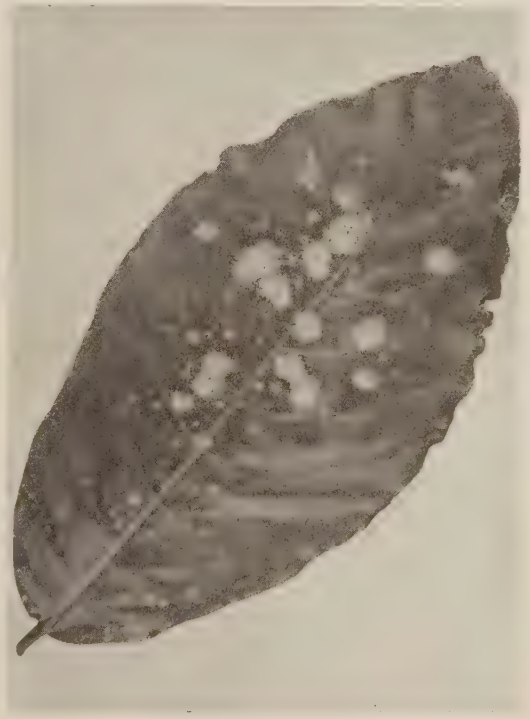


Fig. 1. — *Strigula complanata* Montagne sur feuille de *Coffea canephora* Pierre.

Corticium (Pellicularia) koleroga (Cke) Hoehn.

Maladie du filament. Thread blight.

Cette cryptogame se présente sous forme de fins filaments bruns anastomosés, courant le long des rameaux et s'épanouissant à la face inférieure des feuilles en une trame blanc argenté à chamois clair au soleil, arachnéenne et fragile ; à ce stade, la feuille ne présente encore aucun symptôme.

Bientôt, elle brunit, sèche par grandes plages internervaires, se détache du rameau, auquel elle demeure liée par le filament courant le long du pédoncule.

Le caféier présente alors un aspect caractéristique. Pratiquement seuls sont attaqués les arabica et moka se trouvant dans les plantations humides et excessivement ombragées.

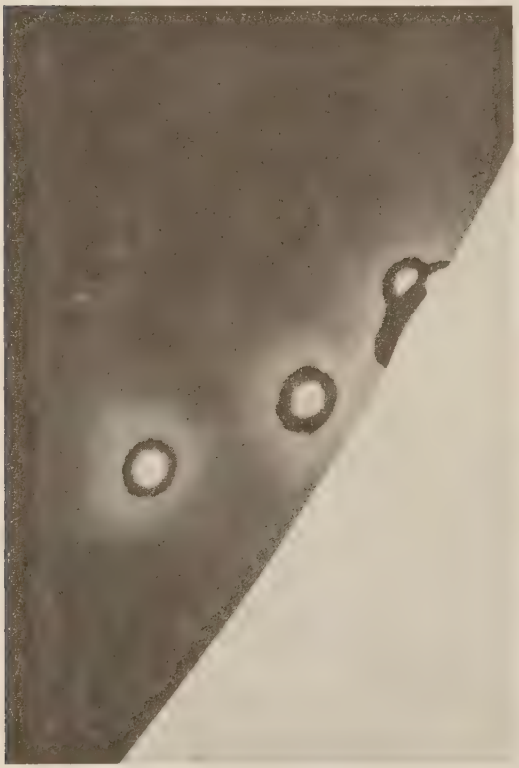


Fig. 2. — *Cercospora coffeicola* Benth et Cke. sur feuille de *Coffea canephora* Pierre.

Fig. 3. — *Corticium koleroga* (Cke). Hoehn sur *Coffea arabica* L. Remarquer les filaments retenant les feuilles au rameau.

De plus, les attaques ne se produisent qu'à la grande saison des pluies (février, mars). Certains sujets sont alors complètement défoliés et n'auront qu'une production dérisoire.

Bien que la pulvérisation des produits anticryptogamiques soit un procédé efficace de lutte, on s'orientera plutôt, pour des raisons de prix de revient, vers l'assainissement des plantations les plus atteintes : diminution de l'ombrage, et surtout augmentation de la hauteur à laquelle se trouve cet ombrage, taille convenable des caféiers. Ces deux actions ayant en définitive pour but d'augmenter la ventilation des caféiers.

Colletotrichum coffeanum Noack.

Forme parfaite : *Glomerella cingulata* (Ston.) Spldg et Schrk. non observée.

Anthracnose.

Fig. 4. — *Colletotrichum coffeanum* Noack sur feuilles de *Coffea canephora* Pierre. Remarquer la zonation des plages nécrosées.

Ce parasite cause la formation sur les feuilles de grandes taches pouvant atteindre 5 à 6 cm de diamètre, le plus souvent marginales, brunes, présentant une zonation très nette.

Ces taches se rencontrent très fréquemment sur les feuilles basses de robusta dans les caféiries humides de montagne.

Les dégâts occasionnés sont insignifiants.

Les méthodes de lutte à préconiser sont les mêmes que dans le cas de *Corticium koleroga.*

Fig. 5. — Aspect typique du relief dans une vallée. En bas, à droite : sous ombrage, une caféirie de montagne.

Hemileia vastatrix Berk. et Br.

Rouille.

Cette urédinée détermine d'abord la formation sur les feuilles de taches huileuses, translucides, vert clair, de quelques millimètres à 1 ou 2 cm, nettement visibles par transparence.

Ces taches se couvrent bientôt à la face inférieure d'une pulvérulence orange constituée des spores du parasite, pendant que la face supérieure présente des taches brunes rappelant celles causées par *Cercospora coffeicola.* Ces taches s'étendent rapidement, couvrant bientôt une partie importante de la feuille qui se nécrose et tombe.

Bien que quelques robusta présentent des atteintes, on peut admettre que *Hemileia vastatrix* n'attaque que *C. arabica* et *C. moka.*

Au cours de l'année, l'intensité de la maladie subit un cycle très net. Maximum d'infestation en mai, juin et juillet, c'est-à-dire au début de la saison fraîche et en fin de la petite saison sèche ; on notera d'ailleurs que, dans une caféirie, les variations d'humidité sont beaucoup moins prononcées que les variations de température en raison du couvert végétal et de l'importance des rosées. Pendant le reste de l'année (neuf mois), l'infestation ne se manifeste que par de rares feuilles atteintes, disséminées dans les plantations.

Fig. 6. — *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. Groupe de *Coffea arabica* L. complètement défoliés par la rouille.

FIG. 7. — *Hemileia vastatrix* BERK. et BR. et *Verticillium Hemileiae* BOURIQUET. Aspect typique sur face inférieure de feuille de *Coffea arabica* L.

Par contre, la répartition de l'intensité de la maladie dans l'espace est très étroitement liée à l'insolation et à l'humidité.

Dans les caféiries suffisamment ombragées et humides, les dégâts occasionnés sont pratiquement insignifiants et se limitent à la chute de quelques rares feuilles à la fin de la petite saison sèche. C'est le cas des caféiries dites de montagne ; nous avons vu plus haut, qu'étant donné la faible différence. en altitude entre les caféiries dites de plaine et celles dites de montagne, il n'était pas question d'une différence de température ; les caféiries de montagne sont simplement plus humides, et partant, plus ombragées en plein midi, le sol est à peine « persillé » de soleil.

Dans les caféiries insuffisamment ombragées, ainsi que cela se produit assez souvent en plaine, l'*Hemileia vastatrix* peut entraîner la défoliation complète de l'arbuste. La production est alors insignifiante. En général, les feuilles repoussent avec les pluies et le caféier continue ainsi à végéter d'année en année.

De plus de nombreuses observations ont montré que la diminution de l'ombrage entraîne infailliblement une augmentation des dégâts dus à la rouille.

En Nouvelle-Calédonie vouloir lutter contre cette maladie en diminuant l'ombrage est une erreur ; c'est l'inverse qu'il convient de faire.

Nous voyons donc, que contrairement à ce qui se passe pour le *Corticium koleroga*, les plantations de montagne sont pratiquement résistantes à l'*Hemileia vastatrix*.

Mentionnons la présence en Nouvelle-Calédonie de *Verticillium Hemileiae* BOURIQUET, champignon parasite de *Hemileia vastatrix* et signalé à Madagascar. Bien que fréquent, ce champignon ne semble pas avoir une influence notable sur l'évolution de la rouille.

Il se présente sous l'aspect d'une tache blanche poudreuse, disposée à la face inférieure des feuilles, au centre des taches oranges d'*Hemileia*.

Thielaviopsis Neocaledoniae DADANT.

Une maladie de blessure semblant nouvelle existe sur le caféier en Nouvelle-Calédonie. Jusqu'à présent cette maladie n'a été rencontrée que sur le robusta et *Psidium guayava* L. bien que, par contamination artificielle, l'arabica soit réceptif.

Les symptômes provoqués par ce parasite sont très facilement observables et caractéristiques : les caféiers atteints présentent soudain un fanage rapide des feuilles qui jaunissent, s'inclinent jusqu'à pendre complètement, puis se dessèchent uniformément sur toute leur surface, pour finalement tomber huit à quinze jours après l'apparition des premiers symptômes, pendant que le caféier entier meurt.

Dès l'apparition de ces premiers signes externes, les sections du tronc, des racines et souvent des branches présentent un noircissement intense et étendu du bois, soit selon une couronne entière,

FIG. 8. — *Thielaviopsis Neocaledoniae* DADANT. Groupe de *Coffea canephora*, PIERRE morts de la maladie.

FIG. 9. — *Thielaviopsis Neocaledoniae* DADANT.
Les plages noires visibles sur ce tronc de *Coffea canephora* PIERRE, mort de la maladie sont provoquées par les fructifications du parasite.

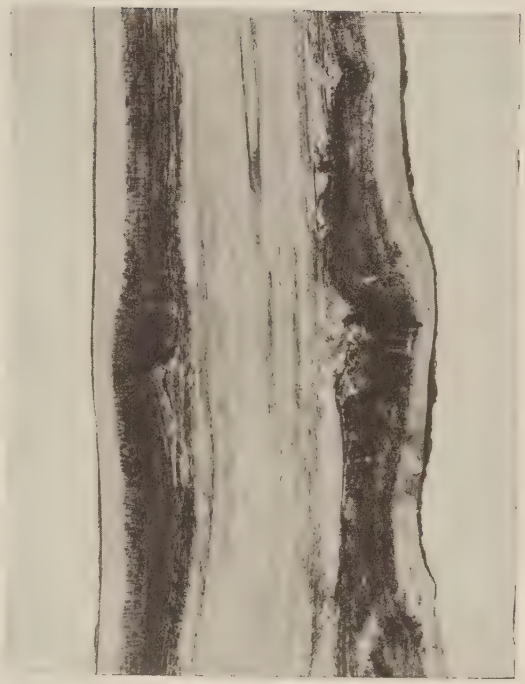


FIG. 10. — *Thielaviopsis Neocaledoniae* DADANT.
Coupe longitudinale d'un tronc de *Coffea canephora* PIERRE, atteint. Remarquer la coloration noir foncé.

soit, plus généralement, selon un secteur seulement. Dans tous les cas, ce noircissement s'étend, sur une grande longueur dans le tronc et les premières branches maîtresses.

Le plus généralement, la partie centrale de la section ne présente pas ce noircissement. Dans le cas où il n'occupe qu'une génératrice, seules les branches insérées sur cette génératrice présentent le noircissement et le fanage caractéristiques, les autres devant attendre l'envahissement complet pour les présenter.

De plus, des sections fraîches pratiquées sur des caféiers encore vivants exhalent une odeur très nette, rappelant l'acétone ou une fermentation alcoolique.

Une fois les feuilles tombées, le noircissement occupe rapidement le bois du tronc, des branches et des racines, dans leur presque totalité.

Les arbustes atteints sont, en général isolés les uns des autres, sans que

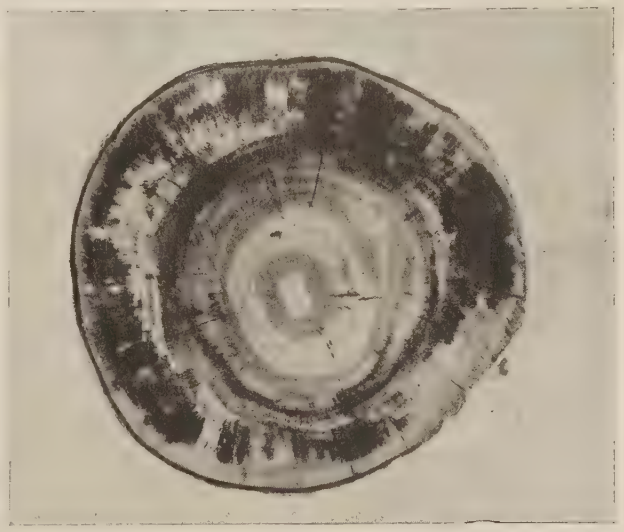


FIG. 11. — *Thielaviopsis Neocaledoniae* DADANT.
Coupe transversale d'un tronc de *Coffea canephora* PIERRE, atteint. Remarquer la coloration noire périphérique.

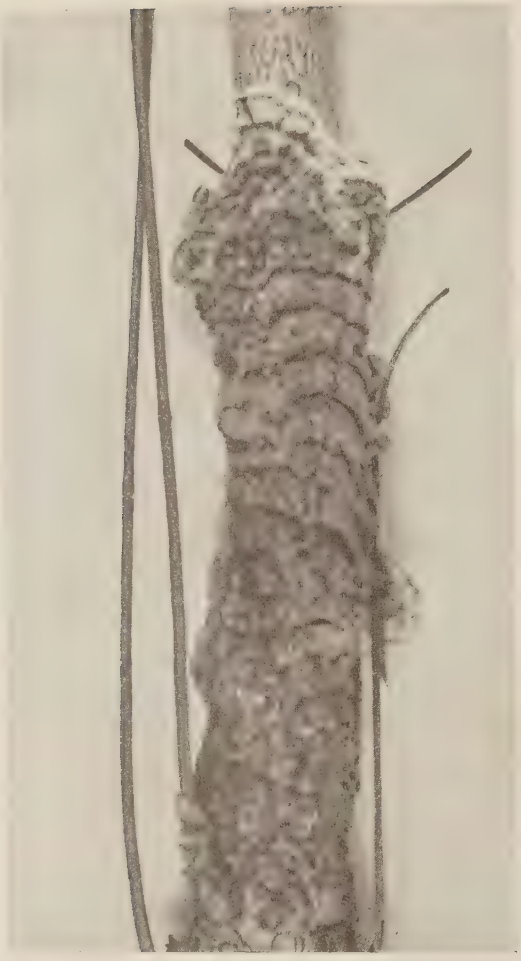


FIG. 12. — *Fomes* sp.
Aspect d'un pourridié à la base d'un tronc de *Coffea canephora* PIERRE.

racines, on constate l'existence d'une croûte d'épaisseur et d'étendue variables, marron foncé en surface, fauve chamois en profondeur, plus ou moins agrégée de grains terreux, à surface craquelée, tourmentée, boursouflée, de consistance liégeuse. Cette croûte constitue le corps même du champignon, agent de la maladie. De plus, sur des sections tangentielles pratiquées dans le bois apparaissent toujours et de la façon la plus nette, de très fines lignes marron foncé à noir, dessinant des courbes capricieuses et variées.

Ajoutons que les caféiers atteints de pourridié sont, en général, groupés au voisinage les uns des autres, pour former, une fois disparus, une clairière dans la caféirie.

leur disposition fasse préjuger d'une propagation en « tache d'huile » de la maladie.

D'une façon générale, la fréquence de cette maladie est plus grande dans les vallées encaissées et humides perpendiculaires à la mer, que dans les caféiries longeant le littoral. C'est le cas pour les vallées de Hienghène, Ponérihouen, Tiwaka, Négropo sur la côte Est, Sarraméa sur la Côte Ouest.

Tout arbuste atteint meurt.

L'étude de ce parasite ayant montré qu'une blessure est indispensable pour la contamination et que les arbustes morts de la maladie étaient porteurs de très nombreuses spores, la lutte sera la suivante :

1) Arracher et détruire le plus complètement possible les arbustes atteints, afin que, une fois morts, ils ne deviennent pas un foyer de production de conidies, qui pourraient contaminer les arbustes sains. Il convient de ne jamais hésiter à détruire les arbustes atteints, car ceux-ci sont obligatoirement condamnés.

2) Réduire le plus possible l'importance et le nombre des blessures, qui, nous l'avons vu, sont indispensables à la contamination. Il serait souhaitable à ce sujet, d'opérer la taille des arbustes à l'aide de sécateurs, et non de se contenter d'arracher les rejets le long du tronc, ce qui occasionne d'importantes blessures.

Fomes sp.

Pourridié.

Les arbustes atteints par ce parasite présentent un fanage rapide de leur feuillage et meurent peu de temps après. Si, dès le début du fanage, on examine attentivement la base du tronc et les

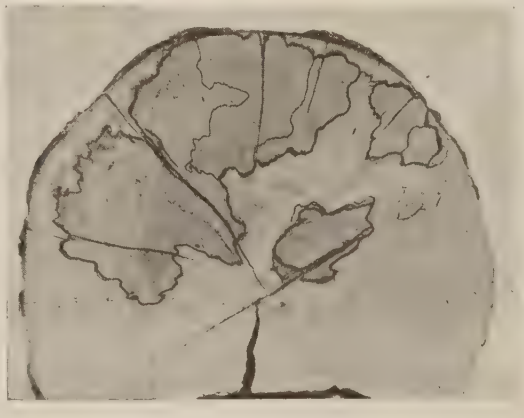


FIG. 13. — *Fomes* sp.
Coupe transversale de la base d'un tronc de *Coffea arabica* L. mort du pourridié.

Très souvent le centre de la clairière correspond à l'emplacement d'un arbre d'ombrage : bois noir mort du pourridié. En effet, la très grande sensibilité de cet arbre fait qu'il est souvent attaqué avant les caféiers. Il forme alors un centre à partir duquel le parasite ira contaminer les caféiers plus résistants.

De plus, de très nombreux colons affirment que le simple fait d'abattre un arbre d'ombrage et plus spécialement un bois noir (*Albizzia Lebbeck*) entraîne inévitablement la contamination des caféiers environnants.

Nos quelques observations semblent confirmer ce fait. Il semblerait donc que le parasite, presque obligatoirement présent dans le sol à l'état latent, attaque les racines des arbres d'ombrage lors de la mort de ces derniers. Le champignon serait alors capable d'attaquer avec succès les racines voisines des caféiers, bien que ceux-ci soient en pleine vigueur.

Ce parasite assez rare dans les caféiries de plaine est fréquent dans les caféiries de montagne.

Il occasionne alors une diminution sensible du nombre de caféiers. Aucun procédé de lutte n'est appliqué ; il faut dire que les méthodes habituellement conseillées (exécution de fosses, arrachage en totalité des caféiers atteints, bâchage et désinfection du sol) représentent un très gros travail, impossible à exécuter dans les conditions actuelles.

MALADIES PHYSIOLOGIQUES

Die Back

Il s'agit tout simplement de l'état physiologique misérable que présentent les caféiers, principalement *C. arabica*, lorsqu'ils végètent dans de mauvaises conditions de milieu.

Le symptôme le plus net est alors la défoliation de l'arbuste, indépendante de celle produite par *Hemileia vastatrix*. Les rameaux restent sains et verts. Lorsque les conditions de milieu redeviennent moins pauvres (pluies) il repousse de nouvelles feuilles petites et chétives, suffisantes pour permettre à l'arbuste de vivre au ralenti pendant de nombreuses années.

Le die back s'observe uniquement sous ombrage insuffisant, sur un sol squelettique, sans humus. Ce désordre physiologique atteint son maximum lors de la saison sèche.

Carence en fer

Les symptômes présentés par cette carence sont classiques :

Jaunissement du limbe des feuilles entre les nervures, alors que ces dernières gardent plus ou moins leur couleur verte primitive.

Dans les cas graves, de larges nécroses brun foncé, apparaissent principalement à l'extrémité distale des feuilles.

L'arbuste présente de plus une défoliation plus ou moins accusée.

Ce désordre ne s'observe que dans les très rares caféiries établies sur les sols coralliens du bord de la mer, sur la côte Est.

ARBRES D'OMBRAGE

Nous avons vu que quatre espèces étaient utilisées pour l'ombrage des caféiries :
Albizzia Lebbek, *Inga edulis*, *Erythryna fusca*, *Leucaena glauca*.
Leur sensibilité aux maladies est très variable.

Maladies des arbres d'ombrage

Elles sont causées par les parasites suivants :

Ganoderma applanatum (Fr. ex Pers.).

Ce parasite est fréquent sur *Albizzia Lebbek* ; les premiers symptômes visibles extérieurement ne se manifestent que très longtemps (plusieurs années) après la contamination. On observe une nécrose plus ou moins étendue de la base du tronc intéressant le bois et l'écorce.

A l'arrachage, on constate alors que le collet et la pesque totalité des racines sont déjà attaqués depuis longtemps et se trouvent en très mauvais état : ces parties présentent une pourriture humide, exsudant un liquide à la pression.

Le lavage des racines met en évidence la présence de rhizomorphes rougeâtres courant à la surface de l'écorce.

Une fois l'arbre mort, les fructifications du champignon se forment à la base du tronc ; elles se présentent sous forme de consoles souvent étagées, horizontales, blanc crème à la face inférieure, brun plus ou moins foncé à la face supérieure. Souvent cette face supérieure est recouverte d'une pulvérulence rouille constituée par les spores des étages supérieurs.

Ce parasite n'a jamais été observé sur caféier.

Fomes sp.

Pourridié.

Ce champignon est le même que celui attaquant le caféier. Il passe d'ailleurs avec la plus grande facilité des arbres d'ombrage aux caféiers eux-mêmes.

Il est fréquent sur *Albizzia Lebbek* et *Leucaena glauca*. Les colons luttent efficacement contre ce parasite en ne plantant, lors de l'établissement de nouvelles caféiries, que des *Inga edulis* pour ombrage. Cette espèce se montre en effet résistante au pourridié.

RÉSUMÉ. — *Dans l'ensemble, les caféiries de la Nouvelle-Calédonie sont privilégiées, puisqu'elles ignorent certaines maladies graves, en particulier celles produites par les parasites des racines*, Poria, Rosellinia, *ainsi que cela se présente dans de nombreux autres territoires d'outre-mer.*

L'Hemileia vastatrix, *qui, dans d'autres pays, fut la cause de dégâts considérables, n'y provoque que des pertes peu importantes.*

De plus, la culture du caféier, sous ombrage, est particulièrement bien adaptée, non seulement au relief très abrupt et tourmenté de la Nouvelle-Calédonie, mais également à son climat si particulier, si l'on considère la latitude (entre 20 et 25° Sud). Aussi, le caféier est-il pour le colon et pour l'indigène une source stable et durable de revenu, très appréciée.

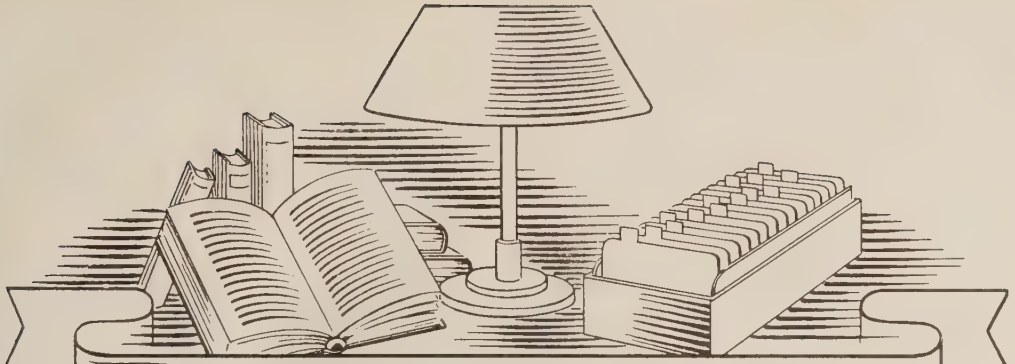
Ces observations montrent combien fut heureuse l'introduction de cette culture en Nouvelle-Calédonie, et combien sont désirables son extension et son perfectionnement.

BIBLIOGRAPHIE

J. Risbec. — Observations sur les insectes des Plantations en Nouvelle-Calédonie. Imp. Nat. Paris, 1942.

G. Delacroix, A. Maublanc. — Maladies des Plantes cultivées dans les Pays chauds. Challamel Edit. Paris, 1913.

Dadant R. — Sur une nouvelle maladie du *Coffea robusta* en Nouvelle-Calédonie. *Rev. Gén. de Bot.* 1950. t. LVII, p. 168-176.



NOTES ET ACTUALITÉS

QUELQUES ASPECTS DE LA CULTURE COTONNIÈRE AUX ÉTATS-UNIS

par M. Rossin

Directeur de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts
au ministère de la France d'outre-mer

Introduction

Le but du présent exposé n'est pas de faire une monographie complète et détaillée des vastes régions cotonnières des Etats-Unis. Cette culture, à laquelle s'adonnent seize des quarante-huit Etats de l'Union, présente des aspects et des modalités tellement variés, et a des répercussions tellement diverses sur l'économie des E. U., que le cadre de cette étude succincte n'y suffirait pas.

Notre objet sera simplement de retracer les faits principaux, constatés au cours d'un voyage de quelques semaines en septembre 1952, dans quelques-unes des régions cotonnières des E. U., et d'essayer de dégager les aspects les plus saillants de l'orientation de cette production cotonnière.

Parti de Nouvelle-Orléans, nous avons successivement visité les régions de Greenville et Stoneville (Mississipi), le delta du Mississipi jusqu'à Memphis (Tennessee) ; de là, nous avons gagné la région de Corpus Christi (Texas) par Dallas ; puis la zone de Brownsville (frontière Sud du Texas) et son pendant mexicain à Matamoros ; ensuite la région de El Paso (frontière Sud-Ouest du Texas) ; puis les régions de Las Cruces (New-Mexico), Tucson et Phœnix (Arizona), Calexico et Mexicali (à cheval sur la frontière Arizona-Mexique) et l'Impérial Valley (Californie) ; enfin, les deux régions de Bakersfield et Fresno (Californie).

Dans chacun de ces endroits, des contacts ont été pris avec les stations expérimentales, les agents de l'extension service, les fermiers, les industriels ou les commerçants chargés de l'égrenage ou de la commercialisation.

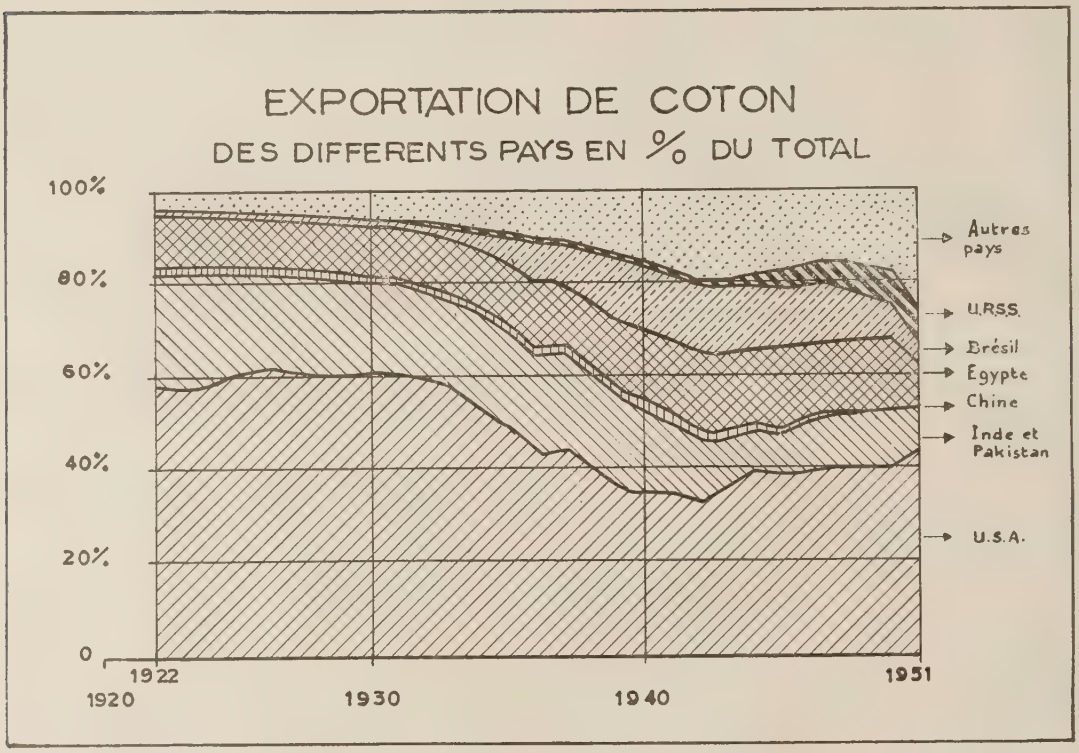
Le tableau de la page suivante donne, depuis 1922, une idée des exportations de coton ayant pour origine les divers pays producteurs. On y constate que l'Egypte a maintenu ses exportations à peu près constantes, alors que l'ensemble Indes et Pakistan voyait les siennes diminuer de près de moitié. Quant aux E. U., exportateurs de 1922 à 1933 d'environ 60 % du coton mondial, ils sont descendus, depuis 1935, à 40 % environ ; ces diminutions étant compensées par les apports du Brésil, de l'U. R. S. S., et des autres pays (Soudan anglo-égyptien, Argentine, Congo belge, Uganda, Turquie, Pérou, Mexique, Iran, etc...).

Néanmoins, les E. U. exportent encore 40 % du coton mis chaque année à la disposition du marché mondial. C'est assez dire l'importance de cette production pour l'économie générale du pays.

Généralités

La culture du coton est donc d'une importance capitale pour certains Etats du Sud des E. U., formant de l'Atlantique au Pacifique ce que l'on a coutume d'appeler le « cotton-belt », où vraiment cette production agricole mérite le qualificatif qui lui est souvent appliqué de « Kingcotton ». Dans bien des régions, toutes les autres spéculations agricoles lui sont subordonnées et une monoculture quasi absolue est la règle.

Mais alors que, traditionnellement, les principaux états producteurs se situaient dans le Sud-Est des E. U. (Texas, Mississipi, Arkansas, Alabama, Géorgie, Caroline du Sud, etc...), où le coton, cultivé sur pluies, représentait de loin la grosse masse de la production, on assiste, depuis quelques années, à un glissement vers l'Ouest, à la faveur du développement des irrigations. Cette nouvelle « cotton belt », étroitement dépendante



des ressources en eau d'irrigation, s'échelonne tout le long de la frontière mexicaine (et a ses prolongements en territoire mexicain), du golfe du Mexique à la Californie.

Dans l'ensemble des E. U., le coton couvrait au total en 1952 environ 10.000.000 d'ha ayant produit plus de 15.000.000 de balles (soit près de 3.400.000 t de coton), représentant une valeur supérieure à mille milliards de nos francs actuels (1). Ces quelques chiffres donnent une idée de l'importance de cette culture tant par les surfaces qu'elle occupe que par les ressources qu'elle produit.

Mettons à part le Texas, le plus grand des Etats des E. U. (dont la superficie totale est d'environ 675.000 km², c'est-à-dire supérieure d'un quart à celle de la France métropolitaine) et qui participe des deux systèmes de culture (culture sur pluies et culture irriguée). Cet Etat s'inscrit, en effet, en 1952 pour plus de 4.000.000 d'ha (40 % des surfaces totales cultivées en coton aux E. U.), avec 3.750.000 balles (25 % de la production totale des E. U.).

(1) En 1951, pour une surface de 10.800.000 ha ayant produit 15.144.000 balles, la valeur totale de la récolte de coton s'est élevée à 3.303.000.000 de dollars (dont 2.867.000.000 pour la fibre et 436.000.000 pour les graines) pour un prix de vente moyen payé aux fermiers de 37,9 cents par livre (293 fr le kg). En 1952, pour 10.100.000 ha. il a été récolté 15.038.000 balles. La valeur totale de la récolte 1952 s'est élevée à 3.047.000.000 de dollars (dont 2.617.000.000 pour la fibre et 430.000.000 pour les graines). Le prix moyen payé aux fermiers a été de 34,6 cents par livre (267 fr le kg).

Dans l'ordre de l'importance des surfaces emblavées s'inscrivent ensuite :

le Mississippi	avec	962.000 ha
l'Arkansas	—	763.000 —
l'Alabama	—	607.000 —
la Californie	—	566.000 —
la Georgie	—	564.000 —
l'Oklahoma	—	465.000 —
la Caroline du Sud	avec ...	437.000 —

etc...

L'Arizona n'arrive qu'au douzième rang avec environ 270.000 ha emblavés.

Mais, en ce qui concerne la production totale, si le Texas reste en tête en raison de l'importance relative de ses emblavements, c'est la Californie qui tient la seconde place avec plus de 1.800.000 balles (5,7 % des surfaces emblavées et 12 % de la production), à peu près à égalité avec le Mississipi (9,6 % des surfaces et 12 % de la production), suivie de l'Arkansas (7,6 % des surfaces et 8 % de la production) et de l'Arizona, qui devient ainsi le cinquième Etat producteur (2,7 % des surfaces mais 7 % de la production).

En ce qui concerne le rendement fibre à l'hectare, l'Arizona vient en tête avec 814 kg, suivi de la Californie avec 698 kg, le Nouveau Mexique avec 581 kg, etc... (Ces trois Etats, qui ne représentent que moins de 10 % des surfaces de coton

des E. U. en 1952, fourniront plus de 20 % de la récolte.)

Le Mississipi s'inscrit avec une moyenne de 426kg/ha et le Texas avec un peu moins de 200 kg/ha. L'ensemble des E. U. accuse ainsi une moyenne générale de l'ordre de 323 kg à l'hectare pour 1952.

Le tableau ci-dessous résume ces données relatives à la campagne agricole 1952 :

Etats	Surfaces récoltées (en milliers d'ha)		Rendements en kg (par ha récolté)		Production totale (en milliers de balles de 225 kg poids brut environ)	
	Moyenne 1941-1950	1952 estimation au 1-12-52	Moyenne 1941-1950	1952, estimation au 1-12-52	Moyenne 1941-1950	1952 estimation au 1-12-52
Missouri	174	187	454	448	362	385
Virginie	12	10	307	538	21	23
Caroline Nord	297	286	382	425	523	560
Caroline Sud	439	437	327	327	651	660
Géorgie	577	564	265	279	686	725
Floride	15	20	202	310	13	30
Tennessee	291	323	417	418	549	625
Alabama	644	607	310	319	899	890
Mississipi	974	962	373	426	1.652	1.885
Arkansas	792	763	380	378	1.373	1.325
Louisiane	351	360	325	453	524	750
Oklahoma	419	465	185	121	455	260
Texas	3.158	4.167	205	195	3.020	3.750
Nouveau Mexique	63	122	553	581	157	325
Arizona	96	270	548	814	250	1.010
Californie	197	566	678	698	627	1.825
Autres Etats	7	6	437	381	14	10
Total U. S. A.	8.506	10.115	300	323	11.775	15.038

Ce tableau nous montre, en outre, que les trois Etats, qui accusent le plus fort rendement moyen à l'hectare : Arizona, Californie, Nouveau Mexique, sont aussi ceux dont les surfaces emblavées en 1952 sont proportionnellement les plus élevées par rapport à la moyenne des surfaces cultivées de 1941 à 1950. Ainsi l'Arizona a augmenté ses surfaces de 96.000 ha à 270.000 ha (augmentation de près de 200 %), la Californie de 197.000 ha à 566.000 ha (augmentation de 135 %), le Nouveau Mexique de 63.000 ha à 122.000 ha (augmentation de près de 100 %). Par contre, le Texas, qui a vu ses surfaces augmenter d'environ 1.000.000 d'hectares (augmentation de 33 % par rapport à la moyenne 1941-1950), reste stationnaire au point de vue des rendements, qui sont parmi les plus bas (environ 200 kg à l'hectare). Cela tient à la grande diversité des conditions de production dans cet Etat immense, aux caprices d'une pluviométrie plus incertaine qu'ailleurs, et à l'extensivité de la culture, sauf dans les nouvelles zones du Sud et de l'Ouest de l'Etat, où la culture irriguée commence à prendre des proportions importantes.

Ajoutons que cette année agricole 1952 a souffert d'une sécheresse généralisée dans les Etats du Sud-Est ce qui, jusqu'à la fin de la récolte, a conduit les services officiels à une sous-estimation de l'importance finale de la production qui, en fin de compte, s'est révélée supérieure aux évaluations, grâce, en particulier, à l'incidence de la haute productivité des zones irriguées (Arizona, Californie, Nouveau Mexique) infiniment moins sensibles aux aléas pluviométriques.

Ce « glissement » vers l'Ouest des zones de grande production a plusieurs raisons :

d'abord l'utilisation des ressources, en eaux de surface et de profondeur, dans des régions semi-désertiques, soustrayant ainsi la culture du coton aux déficiences pluviométriques ;

l'excellente utilisation de ces eaux, grâce à des irrigations parfaitement exécutées, sur des terrains idéalement préparés pour les recevoir, de même, d'une façon plus générale, les très bonnes façons culturales réalisées ;

le climat plus sec, donc plus sain, se prêtant, avec le secours de l'irrigation, fort bien à la culture cotonnière ;

l'état de fertilité naturelle de ces terres, quasi « neuves », non encore appauvries par des cycles de cultures successives répétés ;

la mise au point de variétés à haute productivité, à haut rendement à l'égrenage et à bonne qualité de fibre ;

la généralisation de plus en plus grande de la récolte mécanique grâce à l'effort de mise au point des « cotton pickers » par l'industrie.

En bref, il s'agit de régions récemment ouvertes à l'agriculture grâce à la mobilisation des ressources en eau et qui, créant du « neuf », ont bénéficié, à tous égards, des progrès des diverses techniques, et ont appliqué systématiquement ces progrès sans avoir à tenir compte d'habitudes prises, de modes ou de traditions ! L'outil de production ainsi créé étant coûteux, il fallait d'emblée l'utiliser au mieux. Le coton paraissait, dans l'immédiat, la culture la plus rentable : sa production y a donc démarré en flèche, assurant grâce à de hauts rendements et à des cours élevés (au moins jusqu'en fin 1952) des résultats financiers excellents. Les cours, on le sait, ne se sont pas maintenus. Mais on peut se demander si, dans la conjoncture économique actuelle, ce ne seront pas les régions traditionnelles de culture sur pluies (vallée du Mississipi), qui souffriront le plus d'une éventuelle dépression : du fait de leur plus faible marge entre les frais d'exploitation et le revenu brut de la culture, du fait des aléas climatiques plus graves, du fait aussi de leur plus grande difficulté à changer leur système presque intégral de monoculture cotonnière.

Car l'impression première, que l'on retire d'un passage dans les zones cotonnières de la vallée du Mississipi, c'est l'uniformité du paysage, représenté par un immense champ de coton quasi continu. Les assolements, comme nous le dirons, sont à peu près inexistants, et rien ne semble prêt apparemment pour diversifier cette production unique, si besoin était. On en arrive à se demander comment, en cas de crise toujours possible, une assiette plus saine de l'économie agricole de telles régions pourrait être trouvée et surtout appliquée.

Par contre, et malgré les lourds investissements qu'elles supportent, les nouvelles zones irriguées des régions naturellement semi-désertiques sont

plus diversifiées et surtout plus diversifiables. Elles ont aussi une densité de population plus faible et paraissent, à tous égards, moins vulnérables. Il est donc probable que, dans le proche avenir, l'importance relative, qu'elles ont prise depuis quelques années, en matière de production cotonnière se maintiendra et même s'accentuera.

*
* *

Rappelons que cette production du coton aux E. U., qui est capitale pour l'économie agricole de plus de douze Etats de l'Union, a subi des fluctuations nombreuses depuis plus d'un demi-siècle.

Au point de vue des surfaces emblavées, on assiste d'abord à une progression quasi constante de 1890 à 1914, où l'on passe de quelque 8.000.000 d'ha à 14.000.000 d'ha emblavés. Jusqu'en 1920, un palier se maintient aux environs de ce chiffre, s'abaissant ensuite légèrement, en 1921 et 1922, à 12.000.000 d'ha. Puis la progression reprend rapidement pour plafonner de 16 à 18.000.000 d'ha jusqu'en 1930. La chute est alors continue et constante jusqu'en 1945 (sauf une légère remontée aux années 1936 à 1938), où on n'enregistre plus que 7.000.000 d'ha environ, c'est-à-dire moins qu'en 1890. La remontée s'amorce alors régulière, pour atteindre à nouveau un peu plus de 10.000.000 d'ha en 1951 et 1952.

Au point de vue des rendements moyens, sur l'ensemble du pays, la régularité est plus grande. De 1890 à 1914, ceux-ci oscillent de 175 kg à 210 kg à l'hectare. De 1914 à 1930, ils s'abaissent et oscillent de moins de 150 kg à 175 kg/ha. Mais, de 1930 à 1952, la courbe des rendements est constamment croissante et passe, de ces derniers chiffres, à plus de 300 kg/ha. Ainsi, progressivement, au cours des vingt dernières années, la moyenne des rendements a à peu près doublé — résultat dû, en grande partie, à l'amélioration des variétés cultivées, à la généralisation des traitements insecticides, enfin à la mise en culture des zones irriguées à très haut rendement.

Quant à la production totale, de huit à dix millions de balles à la fin du siècle dernier, elle atteignait seize millions de balles en 1914, redescendait à douze millions de balles pendant la première guerre mondiale, et même à huit millions de balles en 1921, pour remonter ensuite à quatorze et seize millions de balles jusqu'en 1931. Nouvelle chute progressive à dix millions de balles en 1934, remontée brutale en 1937 à dix-neuf millions de balles. La deuxième guerre mondiale voit les productions se tenir autour de douze millions de balles. Les années 1945 et 1946 s'abaissent à neuf millions de balles. Puis une remontée constante nous amène en 1951 et 1952 à des productions de l'ordre de quinze millions de balles.

*
* *

Les chiffres donnés précédemment concernent la totalité de la production des E. U. Disons, pour être complet, que celle-ci s'adresse en grande majorité à des cotons de type « Upland », c'est-à-dire moyennes soies.

Les **cotons longues soies** types égyptiens, malgré l'effort considérable fait par le Gouvernement pour en augmenter la production (ainsi que nous le dirons plus loin) restent de faible importance. On en jugera par le tableau suivant :

Etats	Surfaces récoltées en hectares		Rendements en kg par hectare récolté		Production totale en balles de 225 kg poids brut	
	Moyenne 1941-1950	1952 estimation au 1-12-52	Moyenne 1941-1950	1952, estimation au 1-12-52	Moyenne 1941-1950	1952 estimation au 1-12-52
Texas	4.700	13.700	375	442	5.900	28.000
Nouveau Mexique	3.400	8.500	353	380	4.100	15.000
Arizona	15.700	18.500	317	524	18.300	45.000
Total	23.800	40.700			28.300	88.000

Ainsi, en 1952, les surfaces cultivées en coton égyptien ne représentent que 0,4 % de l'ensemble des cultures de coton, et 0,6 % de l'ensemble de la production cotonnière.

Aperçu succinct sur la climatologie de quelques régions cotonnières

a) Températures moyennes. — Le tableau ci-dessous donne, pour neuf centres, les moyennes mensuelles des températures maximum et minimum exprimées en degrés centigrades

Mois	Athens (Géorgie)		Stoneville (Mississipi)		Corpus Christi (Texas)		Brownsville (Texas)		El Paso (Texas)	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Janv.	11,1	0,6	12,8	1,6	17,3	9,6	21,6	10	14,2	0
Fév.	12,1	0,8	13,7	2	18,2	10,7	22,5	11,3	16,9	2,6
Mars	17,8	5,5	19,7	7,2	21,4	14,6	25,6	14,5	20,9	5,6
Avril	22	9,3	23,9	11,6	24,2	18,5	28,4	17,8	25,5	9,6
Mai	27,7	14,6	28,5	16,3	26,8	21,8	30,7	21	30,1	14,2
Juin	31,1	18,9	32,4	20,3	29,6	24,2	33,2	23	34,6	18,9
Juill.	31,9	20,5	33,6	22	30,6	24,9	33,8	23,6	34,4	20,5
Août	31,3	20,1	33,3	21,7	30,8	25	34,5	24	33,1	19,7
Sept.	28,5	16,6	31	18,3	29,6	23,3	32,8	22,1	30	16,4
Oct.	23,2	10,7	25,3	11,3	26,3	19,4	29,8	18,4	25	10,1
Nov.	17,1	4,4	19,3	5,6	21,7	14,4	25,5	14,5	18,6	3,8
Déc.	11,7	1	12,8	2	18,1	10,4	21,8	10,4	14,1	0,3
Moy.	22,1	10,2	23,8	11,6	24,5	18	28,3	17,5	24,8	10,1

Mois	Phoenix (Arizona)		Yuma (Arizona)		Brawley (Californie)		Fresno (Californie)	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Janvier	17,9	4,2	19,3	5,8	20,3	2,6	12,4	3,3
Février	20	6,1	22	7,6	22,2	5,4	16	5,1
Mars	23,2	8	25,5	9,9	25,2	8	18,6	6,8
Avril	27,6	11,2	29,7	12,3	29,4	11,2	23,1	8,5
Mai	31,7	14,9	33,4	15,5	33,2	14,4	27,1	11,3
Juin	38,1	20,3	38,6	19,9	39	18,7	32,9	15,1
Juillet	39,1	24,4	40,7	24,7	40	23,6	37,2	18,1
Août	38,2	24	40	24,6	40,1	22,9	36,4	17,4
Septembre	35,9	20,1	37,4	20,5	37,3	19,4	31,7	14,4
Octobre	29,6	13	31	14,2	31,3	12,3	25,6	10,3
Novembre	23,5	7,4	24,5	9,2	25,5	6,5	18,9	5,6
Décembre	18,2	6,1	19,6	6,1	20,3	2,2	12,6	3,4
Moyenne	28,6	13,3	30,1	14,2	30,3	12,2	24,4	9,9

b) Pluviométrie. — Le tableau ci-dessous exprime, pour les mêmes centres, les moyennes mensuelles de pluie en millimètres

Mois	Athens (Georgie)	Stoneville (Mississipi)	Corpus Christi (Texas)	Brownsville (Texas)	El Paso (Texas)
Janvier	108,2	119,6	39,6	46	11,7
Février	116,3	108,7	37,6	37,8	10,4
Mars	127	118,9	40,6	39,9	9,1
Avril	94,7	120,9	45,2	43,9	6,6
Mai	91,2	127,5	81,8	65,5	8,4
Juin	99,2	78,5	65,8	80,5	14,7
Juillet	130,3	89,4	38,9	57,6	50,5
Août	118,6	87,6	57,6	72,6	43,2
Septembre	87,9	79	114	147,8	31,7
Octobre	82	61,2	62,7	91,4	20,3
Novembre	66,3	94,5	50,5	57,9	12,7
Décembre	129	154,4	36,8	47,5	13,2
Total	1.250,7	1.240,2	671,1	788,4	232,5

Mois	Phœnix (Arizona)	Yuma (Arizona)	Brawley (Californie)	Fresno (Californie)
Janvier	20,3	9,3	8,6	43,9
Février	19,5	9,5	10,4	36,3
Mars	17,3	6,2	5,3	40,1
Avril	10,1	2,9	3,3	24,1
Mai	3	0,6	1,3	11,2
Juin	1,8	0,25	0,25	2
Juillet	27,2	6	1,3	0,25
Août	24,1	13,4	6,1	0,25
Septembre	19	13,1	7,1	5,3
Octobre	11,9	8,6	5,8	14,5
Novembre	17,8	4,1	3,5	23,6
Décembre	25,4	11,8	16,2	36,8
Total	197,4	86	69,1	238,3

c) Humidité relative. — Enfin nous donnons, pour quatre centres, l'humidité relative moyenne à trois heures différentes de la journée.

Mois	Atlanta (Georgie)			Brownsville (Texas)		
	7 h.	12 h.	19 h.	5 h 30	11 h. 30	17 h. 30
Janvier	80	71	70	87	88	67
Février	78	66	65	89	89	64
Mars	77	55	61	88	88	61
Avril	73	59	58	88	88	60
Mai	74	58	59	88	90	61
Juin	77	53	63	88	90	61
Juillet	82	59	60	87	91	57
Août	85	63	72	87	91	55
Septembre	81	57	66	87	92	61
Octobre	78	60	62	88	90	59
Novembre	76	58	63	84	86	64
Décembre	80	69	70	88	88	66

Mois	Yuma (Arizona)			Fresno (Californie)		
	6 h.	12 h.	18 h.	5 h.	12 h.	18 h.
Janvier	55	29	31	88	73	68
Février	57	29	28	77	63	55
Mars	53	21	19	84	52	45
Avril	53	19	17	78	41	33
Mai	54	18	15	69	33	25
Juin	56	18	16	61	30	21
Juillet	60	28	25	50	23	16
Août	66	32	29	66	25	17
Septembre	65	28	28	63	31	23
Octobre	59	25	30	71	40	34
Novembre	49	23	29	78	50	45
Décembre	55	31	27	89	67	65

Ces quelques chiffres suffisent à définir grossièrement deux climats nettement différents :

Le climat de la zone Sud-Est, caractérisé : par des températures moyennes maximum de 22-24° à 32-34°, et minimum de 9-11° à 20-22° durant la saison de culture du coton (écarts diurnes peu importants, maximum relativement peu élevés), par une pluviométrie abondante et bien répartie et par une humidité relative très élevée.

Le climat de la zone Sud-Ouest, caractérisé : par des températures moyennes maximum de 25 à 41° et minimum de 10 à 25° durant la saison de culture du coton (écarts diurnes élevés, maximum très élevés), par une pluviométrie insignifiante et par une humidité relative très faible.

Entre ces deux extrêmes, se situe le climat du Sud du Texas, à faibles écarts de température, à humidité relative élevée, mais à pluviométrie à peine suffisante pour assurer avec sécurité une bonne croissance du coton.

Dans le premier cas, l'irrigation est inutile ; dans le second cas, elle est indispensable ; dans le dernier cas, elle est utile.

Aperçu succinct sur les sols

Schématiquement, dans les régions que nous avons parcourues, on peut distinguer deux grandes divisions :

A) les zones englobant le delta du Mississipi et une partie du Texas, où la culture est essentiellement tributaire des pluies ;

B) les zones du Sud et du Sud-Ouest du Texas, du Nouveau Mexique, de l'Arizona et de la Californie, où la pluviométrie est insuffisante ou nulle pendant la période de végétation et où, par conséquent, l'irrigation est absolument indispensable.

A) Dans les premières zones citées, les terres, en général, sont d'une teinte foncée, gris-noirâtre, ou même nettement noires. La proportion d'argile y est souvent élevée, mais, même dans ce cas, les terres restent très souples, très friables.

Rarement elles présentent un aspect compact ou « battant ». Généralement aussi, elles occupent d'immenses surfaces, sans le moindre relief et particulièrement plates. La zone dite du delta du Mississipi, à cet égard, est caractéristique : sur des centaines et des centaines de kilomètres, pas le moindre monticule, pas la moindre ondulation ne vient rompre l'uniformité et la monotonie du paysage.

B) Dans les secondes zones citées, les terres sont évidemment plus diverses en raison de l'étendue des pays, auxquels elles se rapportent, mais elles ont comme caractéristiques communes d'être de couleur plus claire, jaune brunâtre plus ou moins foncé, généralement argileuses, parfois même très lourdes et compactes. Leur pH est souvent très élevé : 7,8 à 8,2 environ et la présence de sels alcalins y est générale. La lutte contre la présence de sel est souvent une préoccupation dominante, soit que ce sel préexiste dans le sol, soit qu'il soit apporté par les eaux d'irrigation.

Les problèmes de drainage sont donc toujours associés aux problèmes d'irrigation et, dans Imperial Valley en particulier, on en est à systématiser le drainage par tuyaux de poterie sur de vastes surfaces.

Autre caractéristique de ces dernières zones : elles sont séparées les unes des autres par des distances considérables, couvertes de montagnes ou

de « déserts » arides et ne constituent pas une unité géographique. Ce sont en quelque sorte des « îlots de prospérité », vastes certes, mais séparés les uns des autres par des distances énormes.

Mais ce qui frappe dans chacun de ces « îlots », c'est la perfection de la préparation des terres pour l'irrigation, en particulier la perfection du planage obtenu par d'incessants travaux, systématiquement exécutés pour conserver au sol des conditions absolument idéales de répartition homogène de l'eau d'irrigation. Le paysage prend un aspect artificiel atteignant à la perfection d'un dessin géométrique.

Rotations et Cultures secondaires

Dans ce pays de spécialisation poussée, l'agriculture en général n'échappe pas à cette particularité et le coton représente peut-être l'une des cultures les plus spécialisées.

Aussi la notion de rotations y est-elle souvent même inconnue. Un fermier fait du coton, et il ne fait rien d'autre. Les agronomes officiels sont parfaitement conscients du danger, aussi bien technique qu'économique, de cette situation : mais ils sont à peu près désarmés devant ce fait du moment : la surface cultivée en coton rapporte annuellement bien davantage que n'importe quelle autre culture. Certes ce phénomène n'est pas absolument général, et en Californie, en particulier, où le coton est de développement relativement récent, alors que les irrigations sont de pratique courante depuis longtemps, cette nouvelle spéculation s'est introduite à l'intérieur d'un système déjà différencié de productions diverses. Le cotonnier a pris une place importante, croissante même, mais non unique. Par contre, dans les zones récemment aménagées pour l'irrigation d'Arizona et du Nouveau Mexique, le coton a pris, dès le départ, une suprématie incontestable.

Cliche : M. Rossin.

Fig. 1. — L'immensité des champs de coton.

Les extraordinaires rendements obtenus et les prix pratiqués fournissaient, jusqu'ici, un tel revenu à l'unité de surface que les cultures concurrentes n'avaient aucune chance de se développer de façon importante. La notion d'équilibre, de vie du sol, sont des soucis bien secondaires chez des fermiers, qui ont bien plutôt une mentalité d'industriels et qui jugent de l'intérêt d'une culture, avant tout au revenu net qu'elle procure en fin d'année.

De même la notion, classique en Europe, pour un fermier, de vivre d'abord sur sa terre, de vendre ensuite, est inconnue ici. On « fait » du coton comme « on fait » des automobiles : c'est tout.

Dans le delta du Mississipi, région aussi à peu près de monoculture, c'est presque traditionnellement que l'on fait du coton. Et pourtant la suprématie de cette région à cet égard est perdue et les conditions de production plus aléatoires : incertitude des pluies qui, dans des années comme celle-ci, du fait d'une relative sécheresse, conduit à une diminution notable des rendements ; importance du parasitisme qui, plus qu'ailleurs, exige des traitements répétés, donc coûteux. Malgré ces difficultés, le coton y a, jusqu'ici, conservé sa place prépondérante et toute la vie économique de la région dépend de la valeur de la récolte.

Les rares assolements, qui y sont pratiqués, font intervenir une Légumineuse d'hiver (vesce) et parfois, mais rarement, une alternance avec une culture de soja.

Dans les régions, où l'irrigation est de règle, le coton se succède à lui-même dans la majorité des cas. Parfois, cependant, la luzerne intervient, ce qui constitue évidemment une culture d'assolement simple mais excellente, grâce à la valeur de la récolte produite, à la pénétration profonde des racines et à l'enrichissement des terres en azote. Dans ce cas, après quatre à six années consécutives de coton, on laisse en luzerne pendant quatre à six années également. Il est d'ailleurs recommandé alors de ne pas faire revenir immédiatement le coton sur la luzerne retournée, et il est préférable d'intercaler une année de céréale, d'hiver ou d'été, mais plus spécialement un sorgho nain d'été qui donne d'excellents rendements, constitue un bon aliment du bétail et se mécanise intégralement. C'est, en effet, une culture facile, dont de nombreuses variétés, très productives, ont été sélectionnées à la station expérimentale de Mesa en Arizona (Plainsman, Double Dwarf 38, Caprock, Hegari, Early Hegari, etc...). Semé de juin à mi-juillet, à la dose de 5 à 7 kg à l'hectare, en lignes espacées de 0,5 m à 1 m, selon les variétés, sur un sol ayant reçu une très forte pré-irrigation, il n'exige plus alors que des doses d'entretien toutes les deux ou trois semaines. Il réagit très bien à l'apport d'azote. Ses rendements en graines atteignent 40 à 50 q à l'hectare et son

Cliché : M. Rossin.

Fig. 2.

prix, aux E. U., est du même ordre que celui de l'orge. On cultive aussi le sorgho comme fourrage d'ensilage.

Parfois aussi, en fonction d'ailleurs de la conjoncture économique, bien plus qu'en raison d'un assolement logique, on intercale des cultures de légumes irrigués qui connaissent actuellement un marché important : salades, carottes, navets, melons, etc... En fait, on cherche à utiliser au maximum l'outil de production créé grâce à l'irrigation, car si c'est un outil productif, c'est aussi un outil coûteux, dont l'amortissement n'est possible que par une utilisation permanente du sol.

En Californie, la variété des cultures est plus grande, car, comme nous l'avons dit, le coton n'a pris un essor important que depuis quatre à cinq ans, alors que les irrigations y sont développées depuis de nombreuses années. Mais cette plus grande diversité, encore une fois, est fonction du revenu argent de telle ou telle culture, bien plutôt que d'un assolement réel. Luzerne, cultures maraîchères, orge, betterave à sucre, sorgho, pâturages irrigués, etc, peuvent ainsi alterner avec le coton. La culture d'orge d'hiver, succédant à un coton dont la récolte est achevée en octobre, est parfois faite comme engrais vert et enfouie en février, juste avant la préparation des terres pour un nouveau semis de coton. Dans ce cas, un apport d'azote minéral à l'enfouissement de la matière verte est nécessaire.

Citons encore comme engrais vert utilisé le Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*). C'est une Légumineuse annuelle, à croissance rapide, atteignant de 1 m à 1,80 m de hauteur, et exigeant le plein soleil et une forte chaleur. Semée de mi-mai à fin juin en Arizona, elle donne ses graines au bout de cent vingt à cent trente jours, mais présente un développement suffisant pour l'enfouissement comme engrais vert après trois mois environ, elle produit alors 30 à 40 t de matière verte à l'hectare. Plante à enracinement profond, elle est peu exigeante en eau : une pré-irrigation avant semis, humidifiant le sol jusqu'à 1,50 m ou 1,80 m, puis deux irrigations en cours de végétation suffisent. Le semis, en lignes espacées de 30 à 35 cm, exige 15 à 20 kg de graines à l'hectare. Le fourrage de guar est apprécié des animaux : aussi, une première coupe peut-elle être exécutée pour fourrage, les repousses produisant des graines, si les froids d'automne ne sont pas trop précoces.

Cultivée pour les graines, cette plante donne des rendements de 3 à 4 t à l'hectare.

Mais c'est surtout comme engrais vert qu'elle est appréciée. Des expérimentations exécutées à la station de Mesa (Arizona) ont montré sa supériorité manifeste par rapport à d'autres engrais verts : *Sesbania,* tepary beans, crotalaires, cowpeas, etc...

Citons aussi deux cas remarquables d'utilisation des terres irriguées :

a) A San Benito (Sud du Texas, près de la frontière mexicaine) un fermier, sur 36 acres de pâturages irrigués (un peu moins de 15 ha) a engraissé un troupeau de cent trente bovins, ce qui lui a procuré un rendement de 1.120 kg de viande à l'hectare.

b) A Bekersfield (Californie), un autre fermier, sur 20 acres (8 ha) de prairie artificielle irriguée, constituée par un mélange de Graminées et de luzerne, a pu entretenir un troupeau de cent cinq bovins pendant sept à huit mois, et récolter en outre 50 t de fourrage.

Dans les deux cas, les pâturages étaient divisés en sections, successivement pacagées puis irriguées.

Des pâturages de ce genre, après labour, reçoivent une ou deux céréales avant d'être à nouveau livrés à la culture du coton (par exemple un blé d'hiver, suivi immédiatement après sa récolte d'un sorgho nain d'été, le coton ne venant qu'au printemps suivant).

Variétés cultivées

Les cotons types « *hirsutum* », dont la longueur de fibre est voisine de 1 inch (25 mm), continuent à constituer la grosse masse de la production. Les variétés cultivées dans les divers États sont sélectionnées en fonction : des conditions climatiques particulières de chaque région, des méthodes culturales pratiquées (et en particulier de la récolte mécanique), de la facilité de lutte contre le parasitisme, de la résistance au vent, etc...

Souvent ces qualités particulières recherchées s'opposent les unes aux autres mais, d'une façon générale, une variété déterminée couvre une zone importante et une même région, parfois même un Etat entier. Par exemple, la Californie ne cultive qu'une seule et même variété. Par ailleurs, deux caractéristiques essentielles de base s'appliquent à toutes les variétés « *hirsutum* » recherchées et développées : l'obtention de variétés à grosses capsules et à rendement à l'égrenage élevé.

On tend vers des variétés, dont chaque capsule donne environ 3 g de lint, ce qui, pour des rendements à l'égrenage, qui varient de 36 à 40 %, correspond à des capsules pesant brut aux environs de 8 g. Un calcul théorique (et simpliste) montre que, dans une plantation comportant cinquante mille pieds à l'hectare — espacement entre lignes : 1,00 m ; espacement entre pieds : 0,20 m ; ou deux pieds par poquet espacé de 0,40 m — **une seule capsule par pied correspond à un rendement de coton égrené de 150 kg à l'hectare** cinq capsules par pied à un rendement de 750 kg, dix capsules à 1.500 kg, etc...

Cette simple image montre que les hauts rendements, avec de telles variétés, sont avant tout une question d'extrême régularité. C'est un point d'ailleurs bien connu, mais qu'il semble bon de rappeler : point n'est besoin pour obtenir de hauts rendements d'avoir des cotons d'une dimension exceptionnelle. Dans une plantation très régulière et homogène, atteignant cinquante mille pieds à l'hectare, il suffirait, redisons-le, de cinq capsules par pied, avec des variétés comparables à celles citées, pour arriver à un rendement de 750 kg de fibre à l'hectare (chiffre jamais obtenu, en grande culture, dans aucun des territoires français d'outre-mer).

Et ce fait montre, par conséquent, que dans la multiplicité des questions, qui se posent à ceux chargés de promouvoir la production cotonnière dans les territoires français, deux d'entre elles sont primordiales :

avoir des variétés à grosses capsules et à rendement à l'égrenage élevé, ce qui conditionne dans une certaine mesure l'orientation première de la sélection ;

réaliser une plantation homogène et régulière, ce qui conditionne les méthodes culturales,

la préparation du sol et surtout, même en zone non irriguée, l'exécution de planages rigoureux. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir sur ce dernier point, qui nous paraît absolument essentiel.

Les variétés particulières développées aux E. U. ont été suffisamment décrites pour qu'il soit inutile d'y revenir ici. D'ailleurs, comme généralement leur sélection a été conduite en fonction de particularités très spéciales applicables à la région considérée, l'aire géographique correspondant à leur pleine efficacité est parfois relativement limitée. Nous citerons cependant : Acala 4-42, seule variété cultivée en Californie ; Arizona 28, Arizona 44 et Arizona 33, cultivés en Arizona ; Acala 15-17 et 29-44 au Nouveau Mexique ; Coker 100, Delta Pine, Stoneville, etc... au Texas et dans la vallée du Mississipi.

Nous citerons, en outre, deux aspects particuliers qui méritent d'être mentionnés.

I. Au Nouveau Mexique et en Arizona, de climat extrêmement aride (pluviométrie annuelle de 100 à 200 mm en partie sous forme d'orages d'été), et dont toute la production cotonnière dépend de l'irrigation, on encourage fortement l'accroissement de la culture des variétés type « égyptien », Pima 32, Amsak, Dwarf Pima, etc... Le Gouvernement des E. U. a fixé des prix extrêmement élevés pour les cotons égyptiens produits dans le pays, prix garantis pour la campagne agricole, les achats étant effectués par le « Commodity Credit Corporation ».

Alors que le prix pour les Upland était, en octobre 1952, d'environ 40 cents par livre (soit 310 fr le kg, sur la base du dollar à 350 fr), le prix pour les égyptiens produits aux E. U. était fixé pour la campagne en cours à 1 dollar et 1,10 dollar par livre (soit environ 800 fr par kg). Malgré ce taux artificiel particulièrement élevé, la culture des égyptiens reste limitée et n'était que de quatre vingt huit mille balles en 1952 (à peine 20.000 t) produites sur 40.000 ha environ.

Les raisons de ce faible développement sont :

A) L'accroissement de la culture de variétés égyptiennes obligerait à l'installation d'usines d'égrenage à rouleaux, alors que la majorité des usines installées est du type à scies.

B) Mais surtout les conditions culturales et de récolte sont différentes :

a) cycle végétatif beaucoup plus long, ce qui risque, dans certains cas, d'amener la période des récoltes en saison fraîche (peu favorable à la bonne ouverture des capsules), et occupe le terrain plus longtemps, le rendant indisponible pour d'autres cultures ;

b) poids unitaire des capsules beaucoup plus faible : le coton brut d'une capsule dépasse à peine 3 g, avec un rendement à l'égrenage de 32 %, soit environ 1 g de coton égrené par capsule (contre 3 g pour certaines variétés, type *hirsutum*).

D'où frais de récolte plus que doublés, ce qui s'ajoute à des frais d'égrenage eux aussi doublés, du fait du beaucoup plus faible rendement de l'égrenage à rouleaux.

C) Malgré le développement végétatif beaucoup plus important des cotons type égyptien, le rendement, toutes choses égales par ailleurs, demeure nettement plus faible. Alors qu'une balle à l'acre (correspondant à peu près à 560 kg de coton fibre à l'hectare) est un très bon rendement pour du coton égyptien, on atteint couramment deux, trois et même quatre balles à l'acre pour des cotons Upland (correspondant à 1.120, 1.680 et 2.240 kg de coton fibre à l'hectare).

D) Enfin malgré, semble-t-il, des améliorations sensibles dans les procédés de récolte mécanique, celle-ci demeure beaucoup plus délicate avec les variétés égyptiennes, en raison :

a) de la petitesse des capsules ;

b) de l'abondance de l'appareil végétatif (hauteur des plants et densité du feuillage), qui rend la défoliaison nécessaire, mais difficile et coûteuse à exécuter ;

c) de l'échelonnement plus grand de la maturation, qui s'oppose à une récolte en une seule fois ou en deux fois au maximum.

Toutes ces considérations expliquent que, malgré des cours anormalement et artificiellement (donc peut-être temporairement) élevés pour les cotons égyptiens des E. U., cette culture ne se développe pas de façon très considérable.

II. D'ailleurs (et ce sera le deuxième aspect que nous voulions citer), certains sélectionneurs pensent que la qualité technologique spéciale des cotons égyptiens (ou une qualité très voisine) doit pouvoir être trouvée avec des cotons type Upland qui, par ailleurs, apporteront leurs qualités spécifiques de rendement et leur plus grande facilité de culture.

Leur raisonnement est basé sur ce fait qu'en matière de production de fibres textiles artificielles (rayonne), alors que l'on obtient des fibres de longueur indéfinie, l'expérimentation technique a montré qu'il convenait de couper ces fibres à des longueurs élémentaires de 1 9/16 d'inch (soit 40 mm). C'est de cette longueur idéale qu'il convient donc de se rapprocher. Et certains sélectionneurs affirment pouvoir, dans un délai de quelques années, vulgariser à grande échelle certaines variétés ayant grossièrement les caractéristiques suivantes :

a) poids moyen de lint par capsule supérieur à 3 g,

b) rendement à l'égrenage 35 à 38 %,

c) longueur 1 5/32 à 1 3/8 inch, soit 33 à 35 mm,

d) finesse et résistance de la fibre voisines de celles de l'égyptien,

e) rendement en culture très soignée atteignant ou dépassant trois balles à l'acre (soit environ 1.600 kg de fibre à l'hectare).

Il est certain que, si de telles affirmations se concrétisaient, un champ nouveau serait ouvert aux possibilités de la production cotonnière.

Quoi qu'il en soit, les immenses améliorations apportées aux E. U. dans la production cotonnière, tant en matière d'amélioration des variétés, qu'en matière d'amélioration des méthodes culturales, sont une preuve tangible de la rentabilité des travaux de recherche.

L'appareil de recherche américain, dans tous les aspects de l'expérimentation, est extraordinairement puissant et équipé : mais il est aussi extraordinairement efficace. Il comprend : d'une part, des stations gouvernementales, bien équipées, largement dotées en moyens financiers et en personnel, et qui s'emploient à mettre au point de nouvelles variétés mieux adaptées, par sélection et hybridation, ainsi qu'à exécuter tous les essais

comparatifs nécessaires ; d'autre part, les stations privées qui travaillent surtout par sélection et back-crossing. Les unes et les autres sont, d'ailleurs, en liaison et les stations officielles font exécuter la multiplication de leurs variétés dans les stations privées, de même que ces dernières font faire les essais comparatifs de leurs propres variétés dans les stations officielles.

Ainsi les variétés diffusées sont en constante amélioration. Des problèmes nouveaux, des difficultés nouvelles apparaissent qui nécessitent constamment la recherche de nouvelles variétés : ce travail de recherche est, non seulement, permanent, mais en accroissement perpétuel.

Et cet aspect particulier, qui s'exerce dans les domaines les plus variés, est la démonstration la plus remarquable de la rentabilité qui s'attache à de telles actions : qu'on se rappelle, en effet, qu'au cours des vingt dernières années **les rendements moyens à l'hectare aux U. S. A. ont à peu près doublé** et on comprendra que toute production agricole intensive nécessite un appareil de recherche largement étoffé.

Façons culturales. Engrais. Défense des cultures

Le travail proprement dit du sol ne présente, en général, pas d'originalité particulière. Après la récolte du coton, les tiges sont découpées à la débroussailleuse, puis enfouies par un labour. Une série de façons superficielles, avant semis, ameublit le sol.

La façon culturale la plus importante est le **planage des terres,** aussi bien en zones irriguées qu'en zones non irriguées. Il importe, en effet, que l'eau de pluie ou d'irrigation soit uniformément répartie et ne stagne pas. Toute la gamme connue des engins est utilisée à cette fin : gros scraper employé sur les terres nouvelles à mettre en culture et qui exigent des transports importants de terre pour constituer des planches bien planes, land plane ou land leveler à très long châssis, à quatre roues et à benne centrale, petit scraper basculant traîné par un tracteur de 30 à 40 CV, float ou traîneau pour le nivelage de détail, etc... (1). La plus grande attention est apportée à ce travail qui conditionne au premier chef l'homogénéité et la régularité de la culture.

En zone non irriguée, le **semis** se fait parfois à plat, mais souvent aussi sur légers billons. En terres irriguées, il est généralement exécuté sur billons, encore que, dans certains cas (terres plus perméables) et avec le système d'irrigation par planches (dont nous reparlerons), on se contente du semis à plat. Les graines semées sont toujours délintées préalablement et désinfectées très généralement au Ceresan. Parfois délintage et désinfection se font à l'acide sulfurique. Parfois aussi le délintage est opéré par une sorte de « flambage » rapide qui brûle les linters des graines. Quoi qu'il en soit, les graines au moment des semis sont lisses, ce qui facilite évidemment le fonctionnement régulier des semoirs.

Le **démariage** est souvent pratiqué à la main, mais parfois il n'est pas exécuté (cas de semis continu et non en poquets).

(1) Pour la description et les conditions d'utilisation de ces engins, on pourra se reporter à « La Riziculture aux E. U. par M. Rossin, publication de « *L'Agronomie Tropicale* », 45 *bis*, avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne.

Les **sarclages** sur la ligne sont opérés à la houe rotative, entre les lignes à la bineuse portée. Le travail de la houe rotative est, chose connue, efficace lorsque les pieds de cotonniers sont jeunes (jusqu'à 25 ou 30 cm de hauteur) et lorsque les mauvaises herbes à détruire commencent à sortir de terre.

Ce problème du désherbage est, d'ailleurs, dans bien des cas, très grave, car ces appareils sont bien souvent insuffisants pour maintenir propre la culture, particulièrement lorsque l'envahissement par le « Johnson grass » est important. Cette peste est vraiment exceptionnellement grave et développée et sa destruction difficile. Certains champs sont absolument noyés sous son envahissement et, bien entendu, les rendements dans ce cas sont faibles.

Dans certaines parties du delta du Mississipi pour obtenir une meilleure destruction des mauvaises herbes par des opérations uniquement mécaniques, on sème le coton en lignes espacées de 90 cm à 1 m, puis, au premier binage-démariage, on passe non seulement dans les lignes, mais aussi perpendiculairement à celles-ci, de façon que les pièces travaillantes nettoient complètement des bandes de 0,80 m à 0,90 m de large. Ce passage croisé laisse ainsi tous les 0,90 m × 0,90 m, ou tous les 1,00 m × 1,00 m un poquet de coton occupant les seules places non travaillées de 0,10 m × 0,10 m. Les binages successifs se font dans les mêmes conditions, et malgré une densité apparente un peu plus faible des pieds, les rendements semblent aussi élevés que dans les conditions habituelles d'écartement. Mais il en résulte un bien meilleur entretien des cultures.

Le sarclage à l'aide de brûleurs à gas oil est surtout répandu en Californie. A l'arrière du tracteur est installé le réservoir contenant le gas oil sous pression, qui aboutit à des brûleurs encadrant un ou deux rangs de coton. Les brûleurs sont inclinés à 45° par rapport à l'horizontale, et la sortie de la flamme a lieu à 20 ou 25 cm au-dessus du sol et à une distance égale des pieds de coton.

Les conditions d'utilisation de cette méthode sont :

a) plant de coton de 20 à 25 cm de hauteur au moins (avant ce stade, le plant risque d'être lui-même brûlé) ;
b) utiliser quand les mauvaises herbes sont jeunes ;
c) les herbes non brûlées doivent être enlevées à la main ;
d) les brûleurs encadrant un rang doivent être décalés par rapport à l'autre et non exactement opposés l'un à l'autre.

Dans ces conditions, le tracteur marchant assez rapidement, le pied de cotonnier ne souffre pas du passage de la flamme, mais les mauvaises herbes, surtout si elles sont très jeunes et sortent juste de terre, sont tuées.

Les appareils sarcleurs de toute nature sont installés sur des tracteurs très surélevés de façon à pouvoir les faire passer même lorsque les cotonniers atteignent un mètre de hauteur. Des systèmes de protection spéciaux sont placés à l'avant des roues pour dégager les pieds et éviter leur écrasement.

Citons enfin un système original de sarclage, observé sur des surfaces importantes au Nouveau Mexique. Sur la ferme, sont élevés des troupeaux

d'oies, qui sont littéralement mises à pacager dans les champs de coton. Le coton n'est pas touché, mais toutes les herbes sont dévorées par ces volatiles.

Bien mieux, pour satisfaire leur faim, il est nécessaire parfois d'ensemencer, sur les côtés des billons, des lignes de luzerne qui sont alors régulièrement tondues par les oies.

Bien entendu, comme dans un pâturage bien conduit, il s'agit d'adapter le nombre d'oies mises à pacager à la surface du champ et d'opérer des rotations des troupeaux afin de les faire revenir,

Cliché : M. Rossin.

Fig. 3. — Les oies sarcleuses au Nouveau Mexique.

sur la même parcelle, suffisamment souvent et lorsque les mauvaises herbes sont peu développées. Dans une magnifique exploitation du Nouveau Mexique, ce combiné surprenant « oie-coton » avait réussi à ce point que le principal auteur de cette méthode, non seulement sarclait ainsi plus de 1.000 ha de coton lui appartenant, mais encore distribuait à ses voisins, au début de la campagne agricole, de jeunes oisons qui, vivant de ce « sarclage », lui étaient rendus à la fin de l'été, en état d'être sacrifiés après un rapide complément d'engraissement.

La **fumure** au fumier de ferme est à peu près inconnue dans les régions cotonnières des E. U. La seule fumure organique pratiquée, et encore de façon sporadique, est l'engrais vert (anciennes luzernières, guar, *Sesbania,* etc...).

L'enfouissement des tiges de coton après récolte est de pratique assez générale.

Cette faiblesse de la fumure organique ne laisse pas d'être inquiétante pour l'avenir, en particulier dans les zones nouvellement mises en irrigation.

La **fumure minérale,** par contre, est très développée. C'est surtout l'azote qui est réclamé par les terres et apporté, à la dose de 100 kg d'azote à l'hectare, sous forme de nitrate d'ammonium ou d'urée ; souvent le phosphore, apporté à la dose de 50 à 100 kg de P^2O^5 à l'hectare ; rarement la potasse. Des engrais « complets » de types variés sont cependant très fréquemment employés 5-10-5, 12-24-12, etc... Dans l'application d'engrais simples, le phosphate est épandu avant semis, l'azote mi-partie avant semis, mi-partie lorsque les plants ont 0,50 m de hauteur.

Doses à l'hectare et nature des engrais employés sont précisées par les résultats expérimentaux des stations de recherche, et sont évidemment très variables selon les régions, les climats, les sols et la concentration des engrais.

Une pratique qui tend à se développer est, en matière d'engrais azoté, l'usage du gaz ammoniac. L'intérêt de cet engrais azoté est sa très forte concentration (81 % d'azote), son prix de revient plus faible et sa facilité d'emploi. On l'utilise à des doses variables, mais qui oscillent autour de 50 à 70 kg d'azote à l'hectare, dont moitié appliquée avant la floraison et moitié à la formation des capsules.

L'application se fait généralement de deux façons :

a) Par introduction et dissolution directement dans l'eau d'irrigation. Il est alors indispensable que la répartition de cette eau d'irrigation soit extrêmement homogène et régulière, de façon que les doses d'azote soient bien également réparties.

b) Par injection directement dans le sol, entre les lignes de cotonniers. L'injection se fait à des profondeurs variant de 10 à 25 cm à l'aide d'un tracteur portant la réserve d'ammoniac, qui s'écoule par des ajutages spéciaux portés par des pièces travaillantes pénétrant dans le sol à la profondeur voulue.

Des expériences conduites à la station expérimentale de Mesa, près de Phœnix (Arizona) en particulier, ont montré une très grande concordance dans les résultats obtenus en utilisant, soit cette forme d'azote, soit les formes plus habituelles (sulfate d'ammoniaque, urée, etc...) pour des poids identiques d'azote appliqués à l'hectare.

***

Etant donné l'ampleur et la densité des cultures de coton dans les régions productrices, étant donné aussi la continuité et le chevauchement des diverses cultures tout au long de l'année, il n'est pas étonnant que le parasitisme soit intense. D'autres rapports, plus spécialisés ont largement traité de cette question (cf. en particulier rapport de R. Delattre et P. Corcelle, spécialistes de l'I. R. C. T., dans *Coton et Fibres Tropicales,* vol. VII, fasc. 2, 2e sem. 1952).

Cependant, nous voudrions insister sur l'importance de la **lutte contre les insectes** et sur sa nécessité au point de vue économique.

Le cotonnier est une plante qui, à partir du moment où elle est cultivée à une grande échelle dans une région déterminée, surtout quand elle revient de façon quasi continue sur les mêmes sols (et il faut bien faire remarquer que cette culture quasi continue de coton ne présente pas d'inconvénients sensibles au point de vue de la culture elle-même, contrairement aux opinions souvent émises), est sujette, à tous les stades de la végétation, à des attaques d'insectes divers plus ou moins phylophages, qui n'ont souvent pas de peine à se maintenir sur d'autres plantes-hôtes, assurant ainsi la continuité du cycle biologique

Ces attaques sont de divers types, soit durant son jeune âge, sur la plante même qui peut alors être arrêtée dans son développement ou même tuée, soit sur les fleurs ou les boutons floraux, occasionnant alors un shedding important et, par conséquent, une diminution considérable du rendement, soit sur les capsules formées, amenant leur chute ou conduisant à des qualités dépréciées de la fibre, soit sur l'appareil végétatif de la plante, racines, tiges ou feuilles produisant des

diminutions de vitalité, donc de rendement, importantes.

Aussi, rien ne sert de bien préparer les sols, d'avoir des variétés productives, etc..., si la lutte contre les nombreux ennemis de la plante n'est pas entreprise. C'est une notion qui paraît élémentaire, mais sur laquelle il paraît nécessaire d'insister, car trop souvent on est tenté de croire, en France, que les cultures, qui se pratiquent dans les territoires d'outre-mer, doivent conserver un caractère d'extensivité marqué et ne sauraient conduire à une organisation méthodique et complète de la production.

Or, répétons-le, le coton est une plante délicate, fragile, très sensible aux conditions de culture, bonnes ou mauvaises, qui lui sont faites. L'obtention de bons rendements est donc intimement liée à de bonnes façons culturales, et la lutte contre le parasitisme revêt une importance très particulière.

Aux E. U., les dépenses relatives à la lutte contre les insectes sont un poste très important des dépenses de culture, puisque le nombre de traitements antiparasitaires chaque année est de quatre à huit. C'est dire assez qu'on cherche à se prémunir, à tous les stades d'évolution de la plante, contre les attaques possibles.

A titre d'exemple, citons le cas de fermiers, qui chiffrant les dépenses totales de culture du coton (frais de récolte exclus) de 65.000 à 75.000 fr l'hectare, estiment que, dans ce total, de 20.000 à 25.000 fr représentent les frais de traitement contre les insectes, soit le tiers environ des dépenses effectuées.

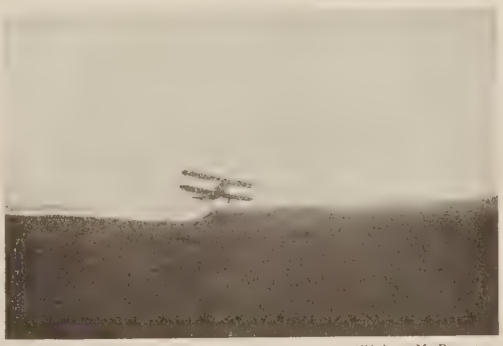
Bien entendu, la biologie des divers insectes doit être parfaitement connue, ainsi que le stade auquel la destruction vaut d'être entreprise. Les fermiers sont largement informés par l'abondante et simple littérature, qui leur est distribuée, de la nature des différents insectes, de leurs dégâts, des conditions et méthodes de lutte, etc...

Les agents de l'« extension service » préviennent, en temps utile, les agriculteurs des époques et des modalités de traitement et leur enseignent à reconnaître eux-mêmes ces époques (par exemple, lorsque cinq à huit insectes nuisibles sont recueillis dans un filet à papillon de 0,40 m de diamètre, après une centaine de « balayages » sur le sommet des tiges de cotonniers). Mais se sont peut-être les diverses maisons privées, représentant des diverses firmes distributrices de matériel agricole, d'engrais, d'insecticides, etc..., qui jouent en la matière le rôle le plus efficace. Dans les grandes zones cotonnières, ces firmes s'attachent la collaboration de spécialistes de la défense des cultures, qui ont des contacts directs avec les fermiers et les guident très soigneusement de leurs conseils et de leur expérience.

C'est en même temps une forme de propagande, commerciale bien entendu, mais il faut reconnaître qu'elle est intelligente et efficiente. Cette action privée s'appuie sur les travaux et résultats des stations officielles de recherche, avec lesquelles une collaboration très active et très ouverte est entretenue. Ainsi se trouve largement développée et prolongée l'action des services de l'Etat, et cela, sous une forme que le fermier américain comprend et apprécie pleinement, car elle correspond bien à sa mentalité générale.

Les applications d'insecticides se font, soit en poudrages, soit en pulvérisations. Elles sont effectuées, soit au tracteur, soit à l'avion. Beaucoup de fermiers préfèrent employer le tracteur, tant que la plante est encore jeune et ne dépasse pas 0,60 m de haut. Le coût de l'épandage est moins élevé, car il s'opère avec du matériel et du personnel présent sur l'exploitation. Par ailleurs, l'efficacité paraît plus certaine, car les appareils utilisés déposent poudres et solutions sur toutes les parties de la plante, jusqu'à sa base, alors que les mêmes opérations exécutées par avion présentent quelques inconvénients.

Cliche : M. Rossin.



Cliche : M. Rossin.

Fig. 4. — Épandage d'insecticides par avion. (Remarquer la faible hauteur de vol des appareils).

D'abord, faites par des entreprises, celles-ci n'ont peut-être pas toujours un souci aussi aigu du travail bien fini que peut avoir le fermier lui-même. Ensuite et surtout, l'application de l'insecticide étant opérée d'en haut, les parties inférieures des plantes risquent de n'être pas atteintes. Pourtant, il faut reconnaître que certaines applications auxquelles nous avons assisté ne pouvaient être faites dans des conditions meilleures : les roues de l'avion utilisé touchaient littéralement le sommet des plants de coton et le nuage de poudre insecticide s'abattait avec précision sur les cultures.

L'avantage de l'avion est, évidemment, sa capacité de traitement et par conséquent sa possibilité d'emploi sur de grandes surfaces au moment le plus opportun. La pratique s'en répand donc considérablement et le visiteur est un peu ébahi de voir le nombre d'appareils utilisés à ces fins, surtout en Californie.

Citons quelques-uns des insectes les plus importants et la nature des traitements recommandés :

Insectes suceurs, tels les divers *Sygus, Psallus seriatus,* etc..., qui s'attaquent aux boutons et capsules. Traitements : en poudrages : 30 kg à l'hectare d'un mélange contenant 5 % de D. D. T. et 50 % de soufre, ou 10 % de toxaphène et 50 % de soufre ; en pulvérisations : 1,5 kg de D. D. T. ou 3 kg de toxaphène par hectare appliqué dans 20 à 25 l.

Héliothis armigera (chenille causant de grands dégâts et s'attaquant aux feuilles, boutons, capsules, etc...). Traitement : en poudrage : 25 à 30 kg à l'hectare d'un mélange à 10 % de D. D. T. ; en pulvérisations : 2 kg de D. D. T. dans 20 à 25 l à l'hectare.

Anthonomus grandis (charançon, qui constitue l'insecte le plus redoutable aux E. U.). Traitement : en poudrages : 20 kg à l'hectare d'un mélange à 50 % arséniate de calcium et 50 % de soufre.

Thrips (dommages sur jeunes feuilles) et *Aphis* (dommages causés à tous les stades de végétation mais surtout à l'ouverture des capsules par leur miellat.) Traitement : poudrages : 10 à 15 kg/ha de 3.5.40 (3 % gamma HCH, 5 % D. D. T. et 40 % soufre ou 1 % de parathion).

Alabama argillacea (insecte tropical, dont la chenille dévore les feuilles des cotonniers). Traitement identique à celui de l'anthonome).

Pectinophora gossypiella (ver rose, dont les dégâts sont limités aux E. U.). Traitement : 12 à 15 kg à l'hectare de D. D. T. et soufre à 20 % en poudrages, ou 2 à 3 kg de D. D. T. dans 15 à 20 l à l'hectare.

Tetranychus bimaculatus (insectes piqueurs détruisant les feuilles). Traitement : en poudrages 20 à 30 kg à l'hectare de soufre ou 30 à 40 kg de mélange contenant 3 % d'aramite ; en pulvérisation, 1 kg à l'hectare d'aramite dans 25 à 35 l.

Comme déjà dit, les époques de traitement, des méthodes simples de reconnaissance des insectes divers, toute documentation sur les natures de traitements à opérer sont fournies, soit par les agents de l'« extension service », soit par les stations, soit par les maisons privées, fournisseurs d'appareils de traitement et d'insecticides. Les fermiers sont donc parfaitement informés et, comme tous se plient à ces exigences de la défense des cultures, les résultats obtenus sont d'autant plus valables qu'ils sont généralisés.

Irrigation. Drainage

Les zones cotonnières irriguées aux E. U. se caractérisent :

a) par le fait que l'irrigation n'y est pas simplement un apport d'eau complémentaire, mais doit assurer la totalité de la végétation de la plante, car les pluies sont pratiquement nulles ;

b) par le fait aussi que souvent les pratiques générales d'irrigation, et plus spécialement les pratiques d'irrigation sur le coton, sont récentes.

Ce qui signifie que, d'une façon très générale, les méthodes employées ont été remarquablement étudiées, car elles font l'objet de recherches et de mises au point très complètes et sont aussi remarquablement appliquées. On ne répètera jamais assez qu'un outil hydraulique d'une telle nature

Cliché : M. Rossin.

Fig. 5. — Paysage d'Arizona... avant aménagement.

est un outil coûteux, qui ne se justifie que s'il est employé avec le maximum d'efficience. Il conduit à une agriculture intensive sous tous ses aspects et de haute productivité à condition d'être bien manié.

Les sols utilisés, souvent assez lourds, contiennent fréquemment des sels de soude (chlorure surtout et parfois carbonate), et les eaux d'irrigation, de leur côté, présentent le même inconvénient. Ainsi l'eau du Colorado renferme environ 700 à 800 kg de sels divers par 1.000 m³.

Tableau donnant la composition moyenne de l'eau du Colorado

Eléments solubles	Milli-équivalents par litre	Parties par million	Poids annuel appliqué (pour 15.000 m³ à l'ha) en kg.
Calcium	5,08	101,6	1.545
Magnésium	2,21	26,7	405
Sodium	4,54	104,4	1.590
Potassium	0,09	3,5	53
Bicarbonate	2,56	156,2	2.375
Sulfate	6,97	335,6	5.110
Chlorure	2,31	82,0	1.250
Nitrate	0,04	2,5	38

Saturation sodium : 35 %.
Parties par million de bore : 0,14.

Un peu plus de la moitié de ces sels est représentée heureusement par du gypse, mais il n'en reste pas moins que des doses d'irrigation de 15.000 m³ apportent, en outre, annuellement, plus de 3 t à l'hectare de sels plus ou moins nocifs. Le drainage est donc une nécessité absolue et il est le corollaire obligé de toute irrigation bien conduite.

De même, la répartition de cette eau d'irrigation, pour assurer une imbibition homogène et régulière des sols, oblige à des travaux de préparation des terres, et surtout à des planages extraordinairement soignés. C'est à ce prix que l'apport d'eau d'irrigation prend toute sa valeur et, en la matière, l'à peu près est rigoureusement exclu. Aussi, drainage et planage sont, dans toute irrigation bien conduite, deux impératifs absolus.

L'eau d'irrigation a une double origine :

a) eau de rivière, accumulée dans des barrages ou simplement dérivée ;
b) eau de pompage.

Très souvent, d'ailleurs, les deux sources d'eau existent dans la même zone et se complètent. Souvent aussi, le mélange de ces eaux, d'origine différente, a pour objet de diminuer le taux de salure. Les forages nécessaires sont évidemment de profondeurs très variables : 60 à 150 m en général ; on en cite allant à 600 m.

Le tracé des réseaux d'irrigation ne présente pas de particularités spéciales, qui ne soient déjà connues, ou n'aient été longuement décrites. Nous n'y insisterons donc pas ici, sinon pour dire qu'en raison du prix élevé de l'eau, quelle qu'en soit l'origine, le bétonnage des canaux est très généralement effectué.

Le système d'irrigation utilisé est très fréquemment le système dit des « borders » ou des planches. Le principe en est le même que celui de l'irrigation par « calans ».

Le canal « arroseur » est tracé avec la plus faible pente nécessaire pour assurer le débit suffisant à la surface à irriguer. Le niveau de la ligne d'eau, au-dessus du sol, est faible (10 cm environ) du fait du remarquable planage des terres.

Perpendiculairement à cet arroseur, sont tracées, sur toute la longueur du champ à arroser, des diguettes, strictement rectilignes, et espacées de 10 à 15 m les unes des autres. On délimite ainsi une série de bandes ou de « planches » parallèles, dont la longueur est évidemment fonction de la pente du terrain, et qui varie de 75 à 300 m. La pente longitudinale de ces planches, qui doit être très régulière dans chaque planche, varie autour de 1 à 2 ‰. Mais leur pente transversale doit être nulle, ou tout à fait négligeable. En tout cas, la différence de niveau entre les deux bordures de la planche doit être inférieure à 25 mm.

On voit par là, quel travail considérable de mouvement de terres peut être nécessaire pour aboutir à cette construction des planches. Un nivellement topographique extrêmement soigné est donc préalablement nécessaire, à partir duquel on pourra dresser la configuration définitive de ces parcelles géométriques. A noter que, lorsque la pente naturelle transversale est trop forte, chacune des planches est d'un niveau général différent de ses voisines, ce qui fait qu'alors la suite de celles-ci constitue une succession de gradins, présentant de l'un à l'autre des différences de niveau de quelques centimètres seulement. C'est assez dire la précision qui est apportée à ce travail.

La construction des diguettes est faite par un double ou triple passage d'une charrue à deux groupes de trois disques opposés. La hauteur des diguettes est de l'ordre de 0,30 m et elles sont bordées de chaque côté par un très léger sillon.

Les billons, sur lesquels sera semé le coton, sont établis parallèlement aux diguettes, c'est-à-dire perpendiculairement aux arroseurs. Parfois même, on se contente de semer le coton à plat, sans billons, mais pour cela il est nécessaire que la nature des terres soit telle qu'une irrigation de 1.000 m³ à l'hectare soit infiltrée dans le sol en cinq à six heures au maximum. Si on a affaire à des terres plus imperméables, le billonnage est indispensable pour éviter le contact prolongé de l'eau et du collet des cotonniers.

Cliché : M. Rossin.

Fig. 6. — Préirrigation avant semis.

L'entrée de l'eau dans les planches est assurée par des petites vannettes placées dans l'arroseur à des distances variables (30 m environ), lesquelles débitent dans un sillon de répartition parallèle à l'arroseur. Au droit de l'entrée de chaque billon, un tube de 30 cm à 50 cm de long et de 4 à 6 cm de diamètre est placé perpendiculairement, dans la levée de ce sillon, au moment de l'irrigation et débite dans le billon. Parfois aussi, l'entrée dans chaque billon se fait par de simples saignées à la pioche, pratiquées dans le sillon. Parfois enfin, on utilise des siphons en matière plastique ou métalliques, qui débitent directement de l'arroseur dans chaque billon.

Les doses totales d'eau d'irrigation apportées sont de 10 à 15.000 m³ à l'hectare.

Très généralement, une très copieuse pré-irrigation (1.500 à 3.000 m³ à l'hectare) est faite quinze jours à trois semaines avant semis. Elle doit en principe assurer une bonne pénétration de l'eau jusqu'à 1,80 m de profondeur. Après ressuyage, on opère une légère façon superficielle (pulvériseur à disques), on billonne ou on sème à plat. La pré-irrigation se fait à partir de mi-mars, le semis à partir de début avril (lorsque la température du sol atteint, à 0,20 m de profondeur, 12 à 14° C. pendant trois à quatre jours consécutifs). L'idéal, comme il ne pleut pas de façon utile à cette époque, c'est que l'eau, apportée par la pré-irrigation, permette à la jeune plante de se développer sans nouvelle irrigation jusqu'à pousser ses racines à la profondeur optimum, soit 1,80 m. Dans de telles conditions, la première irrigation après semis ne s'effectue alors qu'aux environs du 15 mai, c'est-à-dire quatre à six semaines après semis. Les irrigations se suivent ensuite à la cadence moyenne (variable selon les sols) d'une irrigation tous les dix à quinze jours jusqu'au 1er août. En fait, on donne une irrigation, durant cette période, chaque fois que le flétrissement des plants commence à se manifester aux heures chaudes de la journée, ou lorsque les feuilles prennent une teinte vert foncé. Après le 1er août, on espace les arrosages pour n'en faire plus qu'un ou deux au maximum, le dernier ayant lieu au début de septembre. Les irrigations plus tardives, en effet, provoquent un regain de végétation qui favorise le développement des *Aphis*. C'est donc un total de huit irrigations qui est appliqué (en dehors de la pré-irrigation) apportant chacune 1.000 à 1.500 m³ à l'hectare.

Le drainage est facilité par l'existence, tous les « miles » (1.600 m) ou même tous les 1/2 « mile », de drains généraux, à ciel ouvert, construits ou entretenus par l'Etat et qui constituent les exutoires.

Dans certains cas, la proximité de la nappe (0,60 m à 0,80 m de profondeur) et la présence de sels nocifs obligent à des drainages par pompage, qui ont pour effet de rabattre la nappe. Ainsi, près de Yuma, à la frontière de l'Arizona et de la Californie, des stations de pompage débitant chacune environ 750 l/sec. rabattent la nappe à 25 m de profondeur environ. Si l'eau ainsi pompée n'est pas trop salée, elle peut être reutilisée pour l'irrigation, généralement après mélange avec des eaux plus douces.

Dans « Imperial Valley », où le niveau est inférieur à celui de la mer (la cote varie de 0,00 à — 70 m environ), les questions de salure et de drainage pour abaisser la nappe prennent une importance primordiale. Aussi y développe-t-on depuis quelques années, et à une échelle considérable, le drainage par tuyaux de poterie ou tuyaux de ciment.

L'espacement entre les petits drains et leur profondeur sont variables selon la texture du sol, le niveau de la nappe et la présence dans cette nappe de sels nocifs. Dans ce dernier cas, en effet, on doit tendre à rabattre la nappe suffisamment pour éviter le contact des racines des plantes avec elle et réduire la remontée par capillarité des eaux salées. Les tuyaux sont alors posés à des profondeurs de l'ordre de 1,80 m à 2,40 m, la distance entre deux petits drains variant de 90 à 100 ou même 150 m. Dans les sols argileux, moins perméables, cette distance s'abaisse à 45 et 90 m. S'il n'y a pas de nappe salée trop proche, la profondeur des drains se limite à 0,90 m ou 1,20 m.

Le creusement des tranchées, la pose des tuyaux, sont très mécanisés et utilisent les appareils maintenant classiques employés pour la pose des canalisations diverses (trencher Buckeye par exemple). Une tranchée étroite, à parois verticales est ouverte par la roue à godets et les déblais déversés d'un seul côté de la fouille. A l'arrière du trencher, une trémie contenant du gravier laisse couler celui-ci sur une épaisseur de 4 à 5 cm au fond de la fouille. Une goulotte permet de faire descendre les tuyaux à un ouvrier, placé au fond de la tranchée et qui veille à ce que ceux-ci soient correctement posés bout à bout sur le lit de gravier. Une bande de papier se développe au fur et à mesure de l'avancement sur les tuyaux ainsi posés (si le drainage est effectué dans des sols meubles ou sablonneux) et une nouvelle épaisseur de 4 à 5 cm de gravier est appliquée par-dessus. Des raclettes latérales font tomber 8 à 10 cm de terre sur ce gravier. Enfin, un bull-dozer repousse les déblais dans la tranchée et comble celle-ci.

Cliché : M. Rossin.

Fig. 7.

La vitesse d'avancement de l'ensemble de l'opération est de 100 à 120 m à l'heure et le prix de revient s'établit aux alentours de 45 à 50.000 fr l'hectare ($ 55 à l'acre).

Les tuyaux utilisés, qui varient de 10 cm de diamètre pour les petits drains, à 15 et 20 cm pour les collecteurs, sont en poterie ou en ciment. On évite d'utiliser les tuyaux de ciment dans les régions, où l'eau renferme en abondance des sels dissous, particulièrement des sulfates, dont l'action est finalement destructrice sur le ciment.

Etant donné la présence fréquente d'exutoires, on multiplie les bouches de sortie des réseaux de drainage : en général on a une bouche pour 80 ou 160 acres (32 ou 64 ha), qui débite environ 9 à 18 l/sec.

Sur 220.000 ha en culture dans cette région, près de 50.000 ha ont été drainés dans ces conditions au cours des dernières années.

Récolte et égrenage

Le renouveau de la production cotonnière en Californie, considérablement réduite il y a une dizaine d'années, tient beaucoup aux possibilités de mécanisation de la culture en général et de la récolte en particulier.

Les « cotton-pickers » — comme toutes les mécaniques d'ailleurs — y sont en grande faveur et près de 75 % de la récolte se fait avec eux.

Dans les autres Etats, ces appareils se développent également très rapidement du fait de la rareté et du coût de la main-d'œuvre. Mais, bien souvent, on ne les utilise encore que pour les dernières cueillettes, les premières continuant à s'effectuer à la main.

Malgré le coût élevé des « cotton-pickers » (de l'ordre de 12.000 à 15.000 dollars, soit 4.200.000 à 5.250.000 fr), malgré les frais d'entretien considérables qu'ils occasionnent, malgré la faible surface traitée par chaque appareil, dans bien des cas, leur utilisation est simplement limitée par les possibilités de fabrication de l'industrie.

Cela s'explique par le coût très élevé de la récolte à la main. En moyenne, on paie pour cette récolte manuelle de 3 à 4 dollars pour 100 livres de coton brut, soit de 23 à 30 fr par kg de coton brut récolté — ce qui représente, sur le prix de vente du coton égrené de 35 cents par livre, et pour un rendement à l'égrenage de 36 %, une proportion de 24 à 32 % du prix de vente de la fibre pour la seule opération récolte. Et encore, dans certaines régions, paie-t-on les mêmes tarifs, soit de l'ordre de 3 dollars par 100 livres de coton brut, mais pour une récolte qui comporte le coton et les bractées en entier. Dans ce cas, quoique le rendement à l'égrenage théorique reste bien de 36 %, le rapport entre le poids de fibre et le poids de matière passée à l'égrenage n'est que de 20 à 30 %. Ce qui aug-

mente encore la proportion des frais de récolte, sans parler des frais d'égrenage qui sont, eux aussi, accrus du fait des nettoyages préalables que doit subir le coton brut.

Par contre, là où la main-d'œuvre mexicaine est relativement abondante, la propreté de la récolte est mieux assurée. Un ouvrier, qui travaille correctement, arrive à récolter 80 à 130 kg de coton brut par jour et même 200 kg, quand ce sont les capsules entières qui sont arrachées.

Les machines à récolter le coton sont de deux types principaux :

Cliché : M. Rossin.

Fig. 8. — Cotton pickers à un rang au travail.

A) Les « **cotton pickers** », à un ou deux rangs, automoteurs, où la fibre des capsules bien ouvertes est accrochée par une série de doigts articulés et munis d'aspérités à leur extrémité. Ces doigts (de onze cents à douze cents) montés sur des disques empilés et tournants, fouillent, en quelque sorte, chaque espace des plants de coton et arrachent la fibre qui est ensuite recueillie et poussée par un ventilateur dans une trémie grillagée fixée au sommet de la machine. Lorsque cette trémie est remplie, on la bascule dans une remorque, qui se rend directement à l'usine d'égrenage. Cette machine est délicate, compliquée, mais efficace et donne une récolte relativement propre tout en laissant en place les capsules vertes, qui peuvent alors faire l'objet d'une deuxième récolte ultérieure, soit à la main, soit à la machine.

B) Les « **cotton strippers** » à un ou deux rangs également, qui opèrent une sorte de peignage des cotonniers, arrachant bractées, fibre et aussi capsules non ouvertes et beaucoup de feuilles. C'est un appareil très simple, que l'on monte sur un tracteur à roues. Les peignes rotatifs sont prolongés par un élévateur, qui déverse la récolte dans une remorque accrochée à l'arrière du même tracteur. Le coût d'une telle opération est bon marché, la machine robuste. Mais il est indispensable d'avoir des variétés à fructification très homogène (car la récolte ne peut se faire qu'en une seule fois) et des usines d'égrenage comportant tous les appareils de nettoyage préalable indispensables. Le grade du coton obtenu est d'ailleurs abaissé par un tel procédé de récolte et le prix de l'égrenage majoré.

Notons que, lorsqu'il s'agit de coton égyptien, le prix de la récolte manuelle est à peu près doublé : 6 à 8 dollars par 100 lb de coton brut.

En général, les méthodes de récolte manuelle ou mécanique donnent un coton brut toujours plus ou moins mêlé de feuilles et de débris végétaux. Aussi l'industrie de l'égrenage s'est-elle bien volontiers adaptée à cette situation, en créant toute une gamme d'appareils de nettoyage, remarquablement compliqués et efficaces, qui finissent par sortir une fibre propre à partir d'un produit brut souvent particulièrement sale. Bien entendu, le prix de l'égrenage est variable selon la nature du coton brut apporté.

Les « cotton-pickers » qui, comme nous l'avons dit, se multiplient, ne coûtent pas très cher de fonctionnement normal, puisqu'un moteur d'une quarantaine de chevaux les entraîne. Mais les pièces travaillantes principales, les doigts articulés, malgré un graissage abondant, qui consomme environ deux litres d'huile à l'heure de marche, doivent être changés après deux ou trois campagnes de travail, ce qui représente une dépense de 3.000 dollars environ (1.000.000 de fr).

En moyenne, on admet qu'un « cotton picker » récolte l'équivalent d'une balle par heure de marche, soit 225 kg de coton égrené. Selon la durée d'utilisation possible, qui est fonction en particulier de l'humidité, on peut admettre qu'une machine suffira pour une surface de 60 à 80 ha de coton.

Il est certain qu'en raison du coût très élevé de la main-d'œuvre, la récolte par « cotton-pickers » tend à se développer. Malgré le prix de ces appareils, malgré leur entretien délicat, malgré l'abaissement de grade du coton produit, l'opération reste bénéficiaire. En effet, alors qu'en moyenne la récolte manuelle seule peut s'évaluer à $ 45 par balle, la récolte mécanique est estimée de $ 20 à 30. Ce prix tient compte du coût de fonctionnement de l'appareil ($ 12 à 15), de la perte au champ ($ 1 à 1,5) et de la perte de grade ($ 10 à 14). L'économie reste donc sensible par rapport à l'opération manuelle.

L'opération de récolte mécanique (et même de récolte manuelle) est grandement facilitée par la **défeuillaison préalable.** La difficulté, en zone irriguée surtout, est que la fructification et la maturation sont échelonnées et nécessitent par conséquent au moins deux récoltes. Or, la défoliation avant la première récolte, si elle tue bien les feuilles, risque aussi de tuer, ou tout au moins de détériorer, les jeunes capsules et, par conséquent, de compromettre leur bonne arrivée à maturité. Il convient donc d'attendre, avant d'épandre les défoliants, que le maximum de capsules soient bien ouvertes, et que les capsules plus jeunes soient suffisamment avancées dans leur maturation pour ne pas craindre la destruction lors de l'application des défoliants.

Dix à quinze jours après l'application des défoliants, on peut récolter, sans abîmer les jeunes capsules qui arrivent ensuite à maturité. Grâce à l'humidité rémanente du sol permettant à la plante de produire suffisamment de nouvelles feuilles, une deuxième défoliation n'est pas nécessaire pour la deuxième récolte.

Les avantages de la défoliation sont nombreux :

elle augmente le rendement des « cotton-pickers », particulièrement en cas de végétation abondante ;

elle diminue les invasions tardives d'*Aphis* ;

elle améliore le grade du coton ;

elle améliore le rendement de la récolte manuelle ;
elle augmente la durée journalière de la récolte en diminuant l'inconvénient des rosées ;
elle permet une ouverture plus complète et plus précoce des capsules ;
elle diminue la pourriture des capsules ;
elle permet aux plantes de demeurer mieux dressées ;
elle diminue la proportion des débris de feuilles vertes dans la récolte ;
elle permet une plus facile et plus précoce destruction des tiges après récolte.

Les défoliants utilisés sont de trois types principaux :

a) ceux qui sont applicables dans les régions humides, ayant des brouillards matinaux ou des rosées ;
b) ceux qui sont applicables aux régions sans rosée, mais à humidité atmosphérique suffisante ;
c) ceux enfin, qui sont applicables aux régions très sèches et qui agissent simplement grâce à l'eau de constitution des feuilles.

L'application de ces défoliants se fait sous forme de poudrages ou de pulvérisations, soit au tracteur, soit par avion, avec les mêmes avantages et les mêmes inconvénients déjà signalés pour l'application des insecticides.
Cependant, dans les cultures de coton très denses et très productives, l'emploi du tracteur, malgré la surélévation du châssis, est délicate, cela se conçoit.
Les principaux défoliants utilisés sont :

A) Pour poudrages :

a) Cyanamide calcique : elle nécessite des rosées (trois heures ou plus). Les doses à employer peuvent être dépassées sans danger car la destruction opérée sur les tissus est minime. Mais elle n'agit que sur des feuillages en pleine activité.
b) Cyanamide monosodique (partiellement insoluble) : hygroscopique, elle nécessite, sinon des rosées, du moins une humidité de l'air, et des feuillages en pleine activité, dont elle tirera l'eau. Elle n'exige pas un dosage précis des applications.

B) Pour pulvérisations. Aucun des défoliants utilisés en pulvérisations ne réclame de rosées ni une forte humidité de l'air. Citons :

a) Endothal (disodium 3,6-endoxohexahydrophtalate), exige un dosage relativement précis, et n'exige pas trop d'humidité de l'air.
b) Cyanamide monosodique (totalement soluble) : demande un feuillage actif, n'exige pas de dosages précis.
c) Pentachlorophenol (dans l'huile), a une action destructrice puissante et ne doit donc être utilisé que sur des récoltes complètement mûres. N'exige pas d'humidité atmosphérique.
d) Cyanate de potassium. Action destructrice puissante. Très actif sur tous types de tissus, il exige une maturation complète. Exige aussi des dosages précis.
e) Chlorate de soude avec pentaborate de soude. Ce mélange, à parties égales, est rendu inerte avant pulvérisation, en raison du danger d'explosion en présence de matière organique.
f) Monochloroacétate de soude. Destructeur important, demande à être employé à maturité complète du coton.
g) Dichromate de soude. Mêmes conditions d'emploi que pour le précédent produit.
h) Chlorate de magnésium, hexahydrate. Destructeur moyen n'exigeant pas des dosages très précis.

Le tableau ci-après donne, pour ces divers défoliants, le pourcentage de matière active, le nom commercial américain, les doses à employer en kg à l'hectare.

Nom chimique	% de matière active	Non commercial aux E. U.	Dose à l'hectare
Poudrages :			
Cyanamide calcique	57	Aero cyanamid special grade	35 à 45 kg
Cyanamide monosodique	27	Aero sodium cyanamid dust X — 10	40 à 50 kg
Pulvérisations :			
Endothal	6,3	Endothal	5 à 20 l
Cyanamide monosodique	85	Aero sodium cyanamid soluble X — 5	9 à 17 kg
Pentachlorophénol (dans l'huile)	5	Shell early frost	0,300 à 1,500 kg de matière active
	2	Shell cotton défoliant	
	40	Golden harvest concentrate	
Cyanate de potasse	91	Aero cyanate weed killer	6 à 14
Chlorate de soude et pentaborate de soude	40	Shed-A leaf	8 à 13
Monochloroacétate de soude	86	Dow defoliant	6 à 9
Dichromate de soude	100	Pennsalt defoliant 788	11 à 17
Chlorate de magnésium	60	De - Fol - Ate	11

Au fur et à mesure de la récolte, le coton est déversé dans des remorques, qui s'acheminent aussitôt à l'usine d'égrenage. Là, pas de stockage. Les remorques font plus ou moins « la queue » au besoin, mais l'égrenage est fait aussitôt, en présence de chaque propriétaire généralement.
En effet, il n'y a aucun magasin de stockage de coton brut et, par suite, aucun volant de coton brut pour la continuité de marche. Aussi cet égrenage est-il souvent très discontinu et parfois l'usine au complet, avec son personnel, attend la venue des remorques de coton brut pour tourner.
La période d'égrenage dure donc exactement aussi longtemps que la période de récolte, soit de six à huit semaines au maximum. Aussi, le nombre de stations d'égrenage est-il considérable et la capacité de travail de chacune d'elles est très supérieure à l'utilisation qui en est faite. En moyenne, une usine d'égrenage du type classique, c'est-à-dire avec cinq égreneuses de quatre vingt à quatre vingt dix scies chacune, ne traite par an que cinq à sept mille balles, soit 1.200 à 1.500 t de fibre, alors que sa capacité horaire est de l'ordre de 1.200 à 1.300 kg. Il n'y a donc qu'environ mille heures de marche par an, ce qui, pour une installation, qui coûte actuellement 130.000 dollars (plus de 45.000.000 de fr) est faible.
Le prix de l'égrenage ressort aux environs de 11 à 14 dollars par balle, soit à environ 17 à 20 fr par kg de coton égrené.

Cliché : M. Rossin.

Fig. 9. — Usine d'égrenage de coton.

Les bâtiments de l'usine d'égrenage sont réduits à une seule construction (généralement métallique : couverture et bardage). Les usines les plus récentes, qui comptent cinq batteries d'égreneuses de quatre vingt dix scies, sont équipées d'un outillage complexe pour le nettoyage, le dépoussiérage, l'enlèvement des débris végétaux du coton brut et pour le séchage avant égrenage et la réhumidification avant pressage (1). Tout cet appareillage fait l'objet de mises au point nombreuses et coûteuses afin de satisfaire les exigences de la récolte mécanique en particulier.

C'est un exemple très concret du dynamisme et de l'esprit d'initiative des constructeurs tant de machines de récolte que d'appareils d'égrenage.

Les graines, qui sont la propriété du fermier, sont vendues sur une base voisine de 70 dollars les 2.000 livres, soit un peu plus de 27 fr le kg. La proportion étant de 500 livres de fibre pour 800 livres de graines, on voit que le prix de vente des graines représente 15 à 16 % du prix de vente de la fibre, ce qui est loin d'être négligeable.

Par contre, le fermier achète chaque année de nouvelles semences aux organismes publics ou privés spécialisés et ce, sur la base de 15 à 20 kg de graines, délintées et traitées au Ceresan, par hectare à ensemencer, à environ 80 fr le kilogramme.

A la sortie de chaque balle, un échantillon est prélevé pour être adressé à un centre officiel, où des agents de l'Etat spécialisés dans l'agréage du coton l'apprécieront. Ainsi, le producteur sait, dès le départ, ce qu'il peut retirer de la vente de sa récolte, car son produit est immédiatement classé et les acheteurs se basent sur ces classements pour faire des offres de prix. Trente trois agences du gouvernement fonctionnent pour cet agréage gratuit du coton des producteurs, et apprécient plus de 65 % du coton produit chaque année. A noter également que chaque spécialiste examine de cinq cents à mille échantillons par jour.

Dans le cas, où le coton doit être exporté, les balles produites aux usines d'égrenage sont surpressées après enlèvement des feuillards, mais dans leur emballage d'origine. Ce pressage à haute densité coûte environ $ 1,3 par balle. Parfois, au lieu de balles classiques, le pressage a lieu en balles cylindriques de 88 cm de long et 55 cm de diamètre, d'un poids de 250 lb (112 kg), entourées de toile de jute mais sans feuillards. La manipulation de ces balles est évidemment très aisée et leur aspect extérieur très net.

On peut dire, en effet, que l'emballage du coton aux U. S. A. est médiocre. Il se fait, sur deux grandes faces de la balle, non avec des toiles de jute, mais avec un treillage à très larges mailles. Après plusieurs manipulations, les balles ont un aspect informe et sont très sales. Les américains eux-mêmes sont conscients des pertes que ce système occasionne et ont tendance à faire des efforts pour y remédier.

(1) On estime que le coton brut doit être à un taux d'humidité inférieur à 12 % pour un bon égrenage. Par contre, le coton égrené, si nécessaire, est réhumidifié jusqu'à un taux de 7 %.

Estimation du prix de revient des cultures

Nous donnerons quelques exemples concrets du prix de revient de diverses productions agricoles (et particulièrement du coton), choisis dans les zones irriguées d'Arizona ou de Californie. Pour avoir une idée des prix correspondants dans les zones non irriguées, il faudrait retrancher les frais d'irrigation (coût de l'eau et main-d'œuvre pour l'exécution des irrigations) et adapter les frais de récolte au rendement réel obtenu dans de telles zones ainsi que l'intérêt de la valeur du fonds à son montant en ces régions.

Mais auparavant nous indiquerons ci-après, un ordre de grandeur des prix d'entreprise pratiqués pour diverses opérations culturales, en Arizona, en 1952.

	Prix moyens	
	en $ par acre	en fr par hectare (1 $ = 350 fr)
Travaux de culture :		
Labour	4 à 6	3.500 à 5.250
Scarifiage	5 à 7	4.375 à 6.125
Planage (deux passages)	5	4.375
Sous solage	5 à 6	4.375 à 5.250
Disquage	1,75	1.500
Construction « borders »	1,00 à 2,5	875 à 2.100
Hersage	0,85	700
Semis à la volée	0,6	525
Semis en poquets	1,25	1.100
Semis en lignes	2,5	2.100
Application engrais	1,25	1.100
Sarclage	1,25	1.150
Travaux par avion :		
Semis de luzerne (jusqu'à 27 kg/ha)	1,00	875
Poudrage sur coton (jusqu'à 22,5 kg/ha)	1,00	875
Pulvérisation	1,75 à 2,00	1.400 à 1.750
Application engrais	1 à 2,00	875 à 1.750
Travaux de récolte :		
Moisson-battage (blé, orge, sorgho)	6,00 à 7,00	5.250 à 7.000
Mise en balles du foin	6 par « ton »	2.350 fr pour 1000 kg
Récolte du coton	3,5 par 100 lb	2.700 fr par 100 kg coton brut.

A. Culture du coton.

Les différents postes correspondant à cette culture peuvent s'exprimer comme suit :

a) **Préparation du sol,** comportant labour ou sous-solage, disquage, hersage, planage etc...

Total : $ 12 à 18 à l'acre,
soit : fr 10.000 à 15.000 l'hectare.

b) **Achat des semences,** sur la base de 25 lb de graines délintées et traitées à l'acre (28 kg/ha).

Total : $ 2 à l'acre,
soit : fr 1.750 à l'hectare.

c) **Semis,**

Total : $ 1 à 2 à l'acre,
soit : fr 875 à 1.750 à l'hectare.

d) **Démariage et sarclages,** poste très variable évidemment selon l'enherbement ; il comporte souvent un démariage et trois à six sarclages.

Total : $ 12 à 20 à l'acre,
soit : fr 10.000 à 17.500 à l'hectare.

e) **Engrais et application,** comportant 80 à 100 lb d'azote à l'acre (soit 90 à 100 kg d'azote à l'hectare) et parfois 60 lb à l'acre de P^2O^5 (soit 67 kg de P^2O^5 à l'hectare).

Total : $ 15 à 20 à l'acre,
soit : fr 13.000 à 17.500 à l'hectare.

f) **Irrigation,** comportant 3,5 à 4,5 acre-feet d'eau, soit 10.000 à 13.000 m^3 d'eau à l'hectare. Cette eau est souvent pompée à 45 et même 75 m de hauteur. En cas de pompage électrique, le kwh est payé environ 1 cent, soit 3,50 fr. Dans le total ci-dessous sont compris l'entretien des canaux de détail et la main-d'œuvre pour l'irrigation.

Total : $ 24 à 30 à l'acre,
soit : fr 21.000 à 26.000 à l'hectare.

g) **Traitements insecticides,** comportant la fourniture et l'application des insecticides en poudrages ou pulvérisations. Ce coût est très variable : moins élevé dans les zones sèches d'Arizona et Californie, il est plus coûteux dans le Sud-Est des E. U.

Total : $ 10 à 20 par acre,
soit : fr 8.750 à 17.500 à l'hectare.

h) **Charges financières,** comportant l'intérêt de la valeur du fonds (300 à 500 $ l'acre), l'intérêt de la valeur du matériel et des immobilisations, les taxes foncières, frais généraux, entretiens, amortissements, assurances etc...

Total : $ 35 à 45 à l'acre,
soit : fr 30.000 à 40.000 à l'hectare.

En résumé, jusqu'à la récolte on peut estimer le coût de la culture de coton :

a) en zone irriguée de 110 à 150 $ par acre, soit de 95.000 à 130.000 fr l'hectare ;

b) en zone sèche de 80 à 110 $ par acre, soit de 70.000 à 95.000 fr l'hectare.

i) **Récolte,** la récolte manuelle s'exécute sur la base de $ 3,5 pour 100 lb de coton brut, soit 27 fr par kg de coton brut, (rendement à l'égrenage : 36 à 38 %). S'y ajoutent : $ 0,25 pour 100 lb pour le pesage du coton brut et le transport des récolteurs ; $ 1,00 à 1,50 pour le transport du coton brut correspondant à 1 balle de coton fibre. Quant à l'égrenage il est payé en moyenne :

$ 7 par balle pour l'égrenage proprement dit,
$ 3,2 par balle pour l'emballage et feuillards,
$ 1 par balle pour assurance et stockage pendant vingt à trente jours,

soit : $ 11,2 par balle de 500 lb, c'est-à-dire un peu plus de 17 fr par kg de coton égrené.

Au total, récolte, transport, égrenage et stockage sont évalués à environ $ 62 à 64 par balle de 500 lb, c'est-à-dire à près de 100 fr par kg de coton fibre dont environ 75 fr pour les seuls frais de cueillette.

*
**

Dans le cas de rendement de 1 balle à l'acre (560 kg de coton fibre à l'hectare), ce qui est un bon rendement en culture sèche, et un rendement faible en culture irriguée, on voit que les frais totaux se sont élevés à :

a) $ 160 à 212 par acre en culture irriguée,
b) $ 140 à 170 par acre en culture sèche.

Les recettes, elles, ont donné :

α) coton fibre (base moyenne payée aux fermiers pour la récolte 1952 : 35 cents par lb, contre 38 cents par lb pour la récolte 1951) : soit $ 175 ;
β) graines de coton (base moyenne $ 70 à 71 pour 2.000 lb de graines) : soit $ 28.

Total des recettes par acre, avec un rendement de 1 balle à l'acre : $ 203.

Ainsi, dans le cas de culture sèche avec un tel rendement, le bénéfice net est appréciable. Il est faible ou nul dans le cas de culture irriguée.

Aussi bien, doit-on tabler, en matière de culture irriguée sur un rendement de 1,5 balle à l'acre (soit 840 kg à l'hectare). Dans ce cas, les recettes s'élèvent à :

$ 262,5 pour la fibre,
$ 42 pour la graine.

Au total plus de $ 300 par acre.

En résumé, une bonne culture de coton, en zone sèche, a rapporté net, en 1952 : 30 à 60 dollars à l'acre, soit 25.000 à 50.000 fr à l'hectare. Une bonne culture de coton, en zone irriguée, a rapporté net, 90 à 140 dollars à l'acre, soit 75.000 à 125.000 fr à l'hectare.

B. Luzerne pour fourrage.

Le tableau ci-après donne le détail des divers frais à envisager dans la culture de luzerne irriguée, exploitée pour la production de fourrage sec, sur la base de quatre coupes par an, pour un rendement total d'environ 9 t à 10 t à l'hectare. Trois exemples ont été pris, l'un dans un système d'irrigation par gravité, les deux autres dans des systèmes d'irrigation par pompage, avec respectivement 30 m et 60 m de hauteur d'élévation. Les chiffres de ce tableau sont exprimés en dollars par acre.

Ramenées à l'hectare ces dépenses correspondent donc aux chiffres suivants :

Irrigation et charges financières : $ 120 pour 12.200 m^3 fournis soit : 42.000 fr.

A noter que dans ces dépenses 60 % sont des charges financières ou des taxes, et 40 % les frais réels d'eau ; en cas de pompage, le kwh est estimé à 3.50 fr environ.

Frais culturaux : la part de la préparation des terres et semis est répartie sur quatre années. Au

		Salt river project	Pompage (30m)	Pompage (60m)
Irrigation :				
Charges financières : intérêts à 5 ou 6 % (sur une valeur foncière de $ 300 à 500 par acre)		25	24	18
Taxe foncière		3,80	3,60	2,05
Prix de l'eau (12.200 m³/ha), électricité (1,05 cent kwh)		19,50	14,34	28,67
Total irrigation		48,30	41,94	48,72
Frais culturaux :				
Quart du prix des semences ...	1,60			
Quart du prix de préparation des terres et semis	5,50			
Arrosages et canaux	8,00			
Assurances	0,35			
Total des frais culturaux		15,45	15,45	15,45
Frais de récolte :				
Coupe et ramassage (quatre coupes)	12,00			
Mise en balles (4 tons/acre)	20,00			
Total frais récolte		32,00	32,00	32,00
Coût total à l'acre		95,75	89,39	96,17
Coût total par ton. (907 kg)		23,94	22,35	24,04

total, par an, on a $ 38 par hectare, soit 13.300 fr par hectare.

Frais de récolte : la récolte et la mise en balles (quatre coupes et 9 à 10 t de fourrage à l'hectare) coûtent $ 80 à l'hectare, soit 28.000 fr à l'hectare.

Au total par conséquent $ 238 par hectare soit 80 à 85.000 fr à l'hectare pour 9 à 10 t de fourrage en balles pressées. (A noter qu'il s'agit là d'un rendement moyen, mais que de nombreux fermiers atteignent 13 à 15 t de fourrage à l'hectare).

C. Céréales.

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des dépenses à envisager pour une culture d'orge d'hiver, suivie aussitôt d'une culture de sorgho nain, chacune de ces cultures étant supposée donner un rendement de 32 à 34 q à l'hectare. Les chiffres du tableau sont exprimés en dollars par acre.

	Orge	Sorgho
Irrigation :		
Moitié des charges financières (5 % sur $ 500)	12,50	12,50
Moitié de la taxe foncière	1,90	1,90
Prix de l'eau (7.600 m³/ha pour l'orge et 8.400 m³/ha pour le sorgho)	11,25	12,62
Total irrigation	25,65	27,02
Frais culturaux :		
Semences	3,00	0,30
Labour	5,00	5,00
Disquage	3,50	3,50
Diguettes	0,85	0,85
Hersage, émottage	2,00	2,00
Semis	2,50	2,50
Arrosages et canaux	4,50	4,75
Engrais (70 à 75 lb d'azote par acre appliqué à chaque culture)	10,50	10,50
Sarclages	—	2,50
Total frais culturaux	31,85	31,90
Récolte	6,50	7,50
Transport (25 à 30 km)	3,50	3,50
Total	10,00	11,00
Coût total par acre	67,50	69,92
Coût par ton (907 kg)	45	45,78

Si l'on rapporte ces dépenses à l'hectare, on aboutit aux chiffres suivants :

Irrigation et charges financières : $ 130 à l'hectare pour un total de 16.000 m³ d'eau fournie (deux cultures), soit 45.500 fr à l'hectare.

A noter que, là aussi, plus de 55 % de ces dépenses concernent des charges financières et des taxes foncières.

Frais culturaux. Pour les deux cultures, au total $ 157 à l'hectare, soit près de 55.000 fr à l'hectare.

Récolte et transport, toujours pour les deux récoltes, au total $ 52 à l'hectare, soit 18.200 fr à l'hectare.

Au total, par conséquent, environ $ 340 à l'hectare, soit à peu près 120.000 fr à l'hectare pour un total de 64 à 68 q de céréales.

D. Ricin.

Cette culture a tendance à se développer en raison des hauts cours pratiqués récemment, de la mise au point de variétés qui se récoltent mécaniquement, et des rendements élevés obtenus en bonne culture. Les chiffres ci-dessous résument, exprimés en dollars par acre, une estimation du coût des dépenses à exposer, pour un rendement de 3.000 lb à l'acre (33 q à l'hectare).

Charges financières (5 % sur 500 $)	$	25
Taxes, assurances, frais généraux	$	6
Irrigation (6.000 m³/ha) y compris main-d'œuvre.	$	10
Frais culturaux : labour, préparations du sol, planage, sarclages, etc.	$	26
Semences	$	3
Engrais (40 lb d'azote, 50 lb P^2O^5) et application de ces engrais	$	9
Insecticides et épandage	$	1,5
Récolte, égrenage, transport	$	17,5
Amortissements et divers	$	5
Total général	$	103,0

Ce qui, ramené à l'hectare, représente environ $ 250 soit 87.500 fr.

Notons que, ces dernières années, le ricin était acheté aux fermiers sur la base de $ 260 pour 2.000 lb soit environ 100 fr le kg (1). C'est dire qu'avec des rendements de l'ordre de 30 q à l'hectare, cette culture devient particulièrement payante.

Traitement des graines de coton

Aux E U., le cotonnier est non seulement la première plante textile, mais encore une plante oléagineuse d'importance. Notons, en effet, qu'une récolte de quinze millions de balles de coton (soit environ 3.400.000 t de lint) correspond à une production de plus de 5.000.000 de tonnes de graines (2), donnant industriellement 15 à 16 % d'huile. C'est assez dire l'importance de cette pro-

(1) Remarquons, en passant, que c'est approximativement le prix payé en France pour l'arachide provenant d'Afrique Noire.

(2) La récolte de 1951 a produit 5.700.000 t de graines, celle de 1952, 5.600.000 t. Près de 5.000.000 de t sont effectivement pressées dans les huileries, le reste étant utilisé par les fermiers ou réservé pour les semences. Au total, la production d'huile de coton est donc de l'ordre de 700.000 à 800.000 t.

duction oléagineuse. Et dans un pays aussi industrialisé que les E. U., où toute production est utilisée au maximum, les graines de coton sont considérées comme une matière première très importante, et valorisée au maximum.

Des huileries importantes sont donc installées dans les régions productrices. Ce sont, en général, des usines capables de traiter 150 à 250 t de graines par jour, soit 30.000 à 50.000 t de graines par campagne. Elles drainent par conséquent la production de nombreuses usines d'égrenage. Les graines sont transportées par camions, avec remorques basculantes permettant un déchargement rapide, ou par chemin de fer. A Matamoros, au Mexique, où sont d'importantes huileries, qui traitent la production mexicaine de cette zone, les graines sont transportées à partir de régions distantes parfois de 300 à 400 km.

Parfois, les graines sont simplement stockées en un immense tas à l'air libre. Plus souvent cependant, le **stockage** a lieu dans de vastes hangars fermés, où un contrôle rigoureux de la température est exercé pour éviter tout échauffement anormal des graines. Cette précaution est, en effet, indispensable si l'on veut maintenir un faible taux d'acidité à l'huile extraite. Ce taux d'acidité peut, en effet, atteindre jusqu'à 10 % dans de mauvaises conditions de stockage, alors qu'il ne dépasse pas 1,5 à 2,5 % si la conservation a été bien organisée. Afin d'abaisser la température des graines, les aires des hangars de stockage sont munies de tranchées à claire-voie à travers lesquelles on insuffle, ou mieux on aspire de l'air qui traverse ainsi la masse, cette aération suffisant à éviter des échauffements anormaux. L'aspiration est préférable à l'insufflation car, dans ce dernier cas, l'air chassé à travers la masse des graines se charge d'humidité, qui risque de se condenser à la sortie et, par conséquent, de retomber sur les graines stockées. Cet inconvénient est au contraire totalement évité par l'aspiration, puisque l'air ainsi aspiré est évacué à l'extérieur après traversée de la masse.

A partir des magasins de stockage, la suite des opérations **de l'extraction d'huile** est la suivante :

a) D'abord les graines subissent un nettoyage et un épierrage poussés, afin d'éliminer toutes les impuretés, les poussières, les cailloux, etc... qui seraient dangereux en particulier pour le délintage.

Cliché : M. Rossin.

Fig. 10.

b) Puis les graines ainsi nettoyées passent au délintage. Celui-ci s'opère en cinq passages successifs sur des délinteuses. C'est un véritable grattage qui est opéré de façon à rendre la graine aussi lisse que possible. Cette opération n'est d'ailleurs pas rendue indispensable pour l'extraction de l'huile, mais bien pour récupérer les linters qui, particulièrement ces dernières années, atteignaient des prix très élevés (fabrication des explosifs), incitant les industriels à leur récupération aussi poussée que possible. Ces divers passages donnent, d'ailleurs, des linters de qualités différentes, qui sont classés pour la vente en trois catégories.

c) Les derniers délintages ont gratté les graines de si près que celles-ci ont été attaquées par les dents de scies, et qu'elles restent imprégnées d'une fine poussière provenant de cette attaque. Les graines délintées sont donc, à ce stade, nettoyées et dépoussiérées.

d) De là, les graines vont au concassage, ce qui a pour effet de briser les coques et les amandes, et de libérer celles-ci.

e) Le mélange coques-amandes est envoyé à des séparateurs, qui ont pour but de séparer les coques des amandes. C'est une opération, qui n'est pas indispensable pour l'extraction de l'huile, mais a simplement pour effet d'augmenter la richesse en protéines des tourteaux. Ceux-ci, en effet, pour être marchands, doivent contenir au moins 41 % de protéines, et on s'arrange pour n'enlever, du mélange provenant du concassage, que la proportion juste suffisante de coques afin d'obtenir cette richesse en protéines après extraction de l'huile.

f) Les coques extraites ainsi servent parfois de combustible. Mais, la plupart du temps, elles sont vendues pour servir à la préparation d'aliments composés pour le bétail. Elles contiennent, en effet, environ 4 % de protéines. Quant aux amandes, elles vont au stockage avant d'être distribuées dans la suite du circuit.

g) Elles passent d'abord dans des aplatisseurs, qui ont pour effet, en les laminant finement, de briser leur structure cellulaire, ce qui facilitera l'extraction de l'huile.

h) Les amandes ainsi laminées vont à un réchauffeur à cinq étages, élevant leur température de 85° à 120°C environ.

i) L'opération de pressage intervient alors : soit par presses continues, soit par presses hydrauliques après mise en scourtins. La pression obtenue dans les presses hydrauliques est de l'ordre de 290 kg par cm². Les scourtins utilisés sont, soit en sisal, soit de préférence maintenant en nylon. Leur durée est de l'ordre de trois mois (soit soixante dix jours de travail effectif à vingt quatre heures par jour) et leur prix unitaire de l'ordre de $ 13 (soit environ 4.500 fr). Le rendement des presses hydrauliques est évidemment essentiellement fonction de l'habileté des ouvriers, qui procèdent à la mise en scourtins, à la mise en place de ceux-ci puis, après expression, à leur enlèvement et à la séparation des tourteaux.

Dans les huileries, que nous avons eu l'occasion de visiter, ces diverses tâches étaient accomplies, chacune, par une catégorie d'ouvriers dressés et entraînés à une seule de ces opérations, et l'automaticité de leurs gestes avait

quelque chose d'hallucinant dans la précision et la rapidité.

Quant aux presses continues, leur rendement moyen est de l'ordre de 1 t d'amandes à l'heure de marche.

j) L'huile, qui s'écoule, est jaune d'or et, dans bien des huileries, on se borne à sa sortie à la filtrer et à la livrer ainsi à la vente. Ce seront d'autres installations industrielles, qui drainent la production de plusieurs huileries, qui procéderont aux opérations ultérieures, suivant l'usage qui sera réservé à l'huile : neutralisation, désodorisation et blanchîment, ou raffinage et hydrogénation pour obtention de végétaline, avec utilisation des huiles trop acides et des produits de la neutralisation pour la savonnerie, etc...

k) Les tourteaux sont, de leur côté, livrés à la vente, soit en gâteaux, soit après broyage. Comme nous l'avons déjà dit, ils doivent contenir au moins 41 % de protéines.

*
* *

Les graines de coton sortant de l'égrenage contiennent au total en moyenne environ 17 à 18 % d'huile, et jusqu'à 19 % dans le cas de cotons provenant de zones irriguées.

Les résultats industriels obtenus donnent les chiffres approximatifs suivants :

Huile	15 à 16 %
Tourteaux	45 à 50 %
Linters (première qualité)	3 à 4 %
Linters (deuxième et troisième qualités)	5 à 6 %
Coques	18 à 22 %
Déchets divers	5 à 8 %

En septembre 1952, les prix pratiqués étaient approximativement les suivants :

Huile	20 ct/lb (soit 155 fr le kg)
Linters	5 à 10 ct/lb (soit 40 à 80 fr le kg)
Tourteaux	$ 85/2.000 lb (soit 32.800 fr la tonne)
Coques	$ 22/2.000 lb (soit 8.600 fr. la tonne)

C'est dire qu'une tonne de graines de coton, payée au producteur sur la base de $ 71/2.000 lb (soit environ 27.500 fr la tonne), fournissait, après passage à l'huilerie, pour environ 45 à 47.000 fr de produits commercialisés. Notons qu'à la même époque (le coton valant alors 38 ct/lb, soit 300 fr le kg), le prix de la fibre correspondant à une tonne de graines ressortait à environ 170.000 fr. Ainsi, le producteur tire de la vente de ses graines un revenu correspondant à 15 ou 16 % du revenu obtenu par la vente de la fibre, ce qui représente une valorisation supplémentaire, loin d'être négligeable, de la production cotonnière.

*
* *

L'Arizona

Il nous paraît intéressant de donner quelques chiffres concernant l'Etat d'Arizona, le « Baby-State », dernier né des quarante huit Etats de l'Union (février 1912), considéré, jusqu'à ces dernières années, comme un Etat pauvre, peu producteur parce que couvert en majeure partie de déserts arides et adonné surtout à l'élevage extensif.

Si l'on se reporte aux quelques indications climatologiques données ci-avant, on peut constater que, dans une certaine mesure, on se trouve dans des conditions naturelles, voisines de celles que l'on rencontre dans l'intérieur Sud du Maroc (Tadla, Srharnas et Haouz). C'est pourquoi ces quelques chiffres nous ont paru intéressants à reproduire.

D'une surface totale de près de 300.000 km² (plus de la moitié de la France), l'Arizona n'est peuplé que de 750.000 habitants (2,5 au km²).

Une seule ville dépasse 100.000 hab. : Phœnix, la capitale (106.818 hab.) ; deux autres villes dépassent 10.000 hab. (Tucson : 45.454 et Mesa 16.790) ; enfin, dix autres petites villes seulement dépassent 5.000 habitants avec une population totale d'environ 75.000 âmes. C'est dire que la population des treize centres dépassant 5.000 hab. atteint à peine 250.000, ce qui laisse environ 500.000 personnes dans les petites bourgades et la campagne (chiffres du recensement de 1950).

Au total, 445.000 ha sont irrigués, auxquels s'ajoutent environ 25.000 ha de cultures sèches. Ainsi 15 ‰ seulement de la surface totale de cet « Etat agricole » est cultivée.

Les ressources en eau proviennent, en gros, pour un tiers d'eau de surface et pour deux tiers d'eau pompée. C'est ainsi qu'en 1950, au total, 4.300.000.000 de m³ furent pompés, contre 2.200.000.000 de m³ provenant de réservoirs.
voirs.

Les cultures se répartissaient comme suit en 1951 :

225.000	hectares	de coton (270.000 ha en 1952)
85.000	—	de luzerne
42.000	—	de cultures maraîchères
8.000	—	d'agrumes
85.000	—	de céréales et divers.

Le revenu global de la production agricole s'est élevé, la même année, à 380.000.000 de dollars (133.000.000.000 de fr) représentant par conséquent en moyenne 850 dollars par hectare (environ 300.000 fr).

Les principaux postes de cette production agricole étaient représentés par les ventes suivantes :

Coton	$	200.000.000	
Bovins	$	62.000.000	
Produits maraîchers	$	54.000.000	
Produits laitiers	$	13.000.000	
Luzerne et foin	$	15.000.000	(auxquels s'ajoutent $ 7.000.000 correspondant à la consommation chez les producteurs, et $ 2.700.000 de ventes de graines de luzerne).
Moutons	$	6.000.000	
Produits basse-cour	$	6.000.000	
Agrumes	$	4.000.000	
Divers	$	19.500.000	

En bref, le coton représentait plus de 52 % du revenu ; les produits de l'élevage bovin et ovin, du petit élevage, les produits laitiers et les fourrages : 27 %, les produits maraîchers : 14 %.

Ainsi, le coton représente *grosso-modo* la moitié des surfaces totales cultivées, et également à peu près la moitié du revenu total. La surface cultivée en coton s'est encore accrue en 1952, ainsi que les rendements (voir tableau général de la production cotonnière aux E. U.), mais les

prix ont baissé. Depuis 1945, les surfaces cultivées en coton ont été à peu près multipliées par 5, mais la production totale a été, depuis la même époque, multipliée par 8 et 10. C'est dire que le rendement en fibre à l'hectare a presque doublé ! Résultat d'une excellente sélection, de parfaites conditions culturales et d'un usage très judicieux de l'irrigation.

C'est, nous semble-t-il, un excellent exemple et une belle leçon à méditer pour la mise en valeur de nouvelles zones irriguées, particulièrement en Afrique du Nord. Cependant, il convient de signaler le danger représenté par des pompages inconsidérés dans une nappe, dont on connaît mal les conditions d'alimentation. L'avenir du pays, l'extension et même le maintien des irrigations actuelles par pompages dépendent d'une réglementation sévère de ceux-ci et des possibilités de réalimentation des nappes. Il y a là une grave menace pour l'avenir.

Conclusion

Cet exposé, un peu schématique peut-être, de la culture cotonnière aux E. U. permet cependant de mesurer toute l'importance de cette production dans l'économie agricole de ce pays. De sa bonne marche dépend la vie de près du quart des Etats de l'Union. Aussi est-ce une production, qui a toute l'attention des pouvoirs publics, lesquels n'ont pas hésité à garantir un prix « plancher » qui assure un équilibre minimum à l'économie des Etats intéressés.

On retiendra les magnifiques résultats techniques enregistrés dans les zones irriguées du Nouveau Mexique, de l'Arizona, de la Californie. C'est là où, à tous égards, se situe la production la plus intensive et la plus soignée. Et cela est dû au parfait maniement de l'outil hydraulique créé, aux résultats obtenus par la recherche, et à la diffusion de ceux-ci, tant par les agents de « l'extension service » que par les agents des firmes privées intéressés à un revenu accru des producteurs, qui deviennent alors des clients d'autant plus importants.

On insistera sur l'importance des traitements contre les parasites : une culture aussi spécialisée que le coton est une culture fragile qui exige, pour obtenir des hauts rendements, que tous les aspects de la culture soient très soignés et, en particulier, que les plantes soient défendues contre leurs ennemis.

Enfin, on notera spécialement les résultats obtenus par les sélectionneurs, qui ont abouti à des variétés à haut rendement à l'égrenage et à grosses capsules. Il est probable que l'avenir proche nous montrera une autre amélioration : celle de la longueur, de la finesse de la fibre et de la résistance de la fibre.

Grâce à une mécanisation très adaptée, la culture cotonnière aux U. S. A. a pu, dans les dernières années, surmonter les difficultés créées dans cette production par les très hauts salaires de la main-d'œuvre. Mais elle ne peut survivre qu'avec des rendements très élevés.

Néanmoins, elle reste fragile, en raison surtout de la quasi-monoculture à laquelle elle conduit dans bien des cas. Il y a là un danger certain dont beaucoup d'agronomes aux E. U. sont parfaitement conscients.

Estimation de la récolte en 1953
au 1er novembre 1953

	Récolte totale estimée en milliers de balles	Rendement en fibre en kg par hectare
	—	—
Alabama	975	331
Arizona	990	790
Arkansas	1.485	432
Californie	1.725	664
Floride	26	218
Géorgie	775	308
Louisiane	790	466
Mississipi	2.100	477
Missouri	430	467
Nouveau Mexique	335	576
Caroline du Nord	460	325
Oklahoma	440	238
Caroline du Sud	710	354
Tennessee	670	353
Texas	4.150	250
Virginie	19	351
Autres Etats	13	423
Total	16.093	364

RÉSUMÉ. — *Exposé de la situation cotonnière aux Etats-Unis en 1952. Répartition des cultures. Climats. Sols. Rotations et cultures secondaires. Variétés cultivées. Fumures. Défense des cultures. Irrigation et drainage. Récolte. Egrenage. Prix de revient. Utilisation des graines de coton.*

MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE
Références d'achats de services officiels sur demande
Établissements CERF
20, QUAI DE LA MÉGISSERIE, PARIS (1er)
Expéditions France et colonies
Téléphone : Gut 54-42

AU SUJET DE L'ALDRINE ET DE LA DIELDRINE

La Section Technique d'Agriculture Tropicale a donné, à plusieurs reprises, des précisions sur l'Aldrine et la Dieldrine, deux insecticides paraissant prometteurs.

Des circulaires adressées aux services agronomiques des Territoires français d'outre-mer ont fourni quelques indications sur les propriétés du premier, ses qualités et les modalités de son emploi dans le cas de la lutte contre les insectes du sol.

Le tableau ci-dessous, extrait d'un document qui nous a été aimablement adressé par la Société ***SHELL CHIMIE****, précise quelles sont les utilisations actuelles d'Aldrine et de Dieldrine à l'étranger et en France. Ces observations résultent d'essais officiels ou de recommandations fournies par les autorités compétentes.*

Cette liste est limitée à des insectes types.

UTILISATIONS CONNUES ACTUELLEMENT DE L'ALDRINE ET DE LA DIELDRINE

Source	Insecte	Culture	Produit	Formulation	Dose	Observations
FOURMIS						
Etats-Unis (Minnesota) (R)	Fourmis dans les habitations	Habitation	Aldrine	Pulvérisation à 10% Poudre à 2 et 5 %	500 g MA. 500 l d'eau	Utiliser une faible concentration dans la bouillie ; pulvériser l'intérieur des habitations partout où les fourmis peuvent circuler.
Etats-Unis (Californie) (R)	Fourmi d'Argentine (Argentine ant.)	Nid	Dieldrine	Poudre à 2,5 %	60 g nid	Efficace si l'insecticide pénètre dans le nid.
Tanganyika (E)	*Pheidole* sp. Association avec cochenille green scale »	Caféier	Dieldrine		1 %	
Afrique du Sud (E)	*Anaplolepis custodiens* associée au mealy bug	Agrume	Dieldrine	Dieldrex 15	1,5 %	
Kenya (R)	Fourmi associée au mealy bug	Caféier	Dieldrine	Emulsion 1,5 %		Pulvérisation à la base des troncs. Efficace pendant onze semaines au moins.
INSECTES DU SOL						
Etats-Unis (R)	Termites		Dieldrine	C. E. 18 %	Solution à 1,5 %	Pulvériser le long des murs et fondations.
Canada (R.)	Mouche	Oignon	Aldrine	P. M. à 50 %	50 g/quintal de semence	
Etats-Unis (Californie) (R)	*Hylemia Brassicae*	Chou	Aldrine	Poudre 2,5 %	110 kg/ha	Poudrer en surface. Enfouir à l'aide d'un rateau jusqu'à 5 cm, avant la plantation.
					45 à 55 kg/ha	Poudrer tous les quatorze jours. La première application à la levée.
Etats-Unis (Ohio) (E)	*Sitona cylindricollis* (sweet clover weevil)	(Sweet clover). Trèfle	Aldrine		1,14 kg/ha M. A	Essai.
Angleterre (E)	Vers gris	Navet	Dieldrine	C. E. 18%	0,850 kg/ha M. A.	Pulvérisation à la levée. Méthode efficace et plus pratique que les appâts. Résultats supérieurs en sol humide.

UTILISATIONS CONNUES ACTUELLEMENT DE L'ALDRINE ET DE LA DIELDRINE (*suite*)

Source	Insecte	Culture	Produit	Formulation	Dose	Observations
INSECTES DU SOL (*suite*)						
France	Ver blanc (*Melolontha melolontha*)		Aldrine	Poudre à 3 % ou 2 % Concentrés émulsifiables à 20 %.	1 kg/ha	Traitement du sol suivi d'un hersage ou disquage à l'automne ou à la fin de l'hiver, à 10 cm de profondeur. Sur prairies, utiliser les concentrés de préférence.
France	Larves de taupins		Aldrine	Poudre à 5 %. Concentrés émulsifiables à 20 %	3 à 4 kg/ha	Id. On peut aussi appliquer les produits dans la ligne de plantation.
France	Vers gris (*Euxoa* sp. *Agrotis* sp.)		Dieldrine	Poudre à 4 % ou C. E.	2 kg/ha	Traiter la surface du sol, au pied des plantes à protéger ; ne pas enfouir.
France	Courtilière (*Grillotalpa grillotalpa*)		Aldrine	Poudre à 3 % ou C. E.	2 kg/ha	Traiter toute la surface, enfouir superficiellement à 1 cm de profondeur.
France	Mouche de la carotte (*Psylla rosae*)		Dieldrine (Résultats d'essais) 1953)	Poudre à 4 % ou C. E.	2 kg/ha	Traitement du sol avant semis. Enfouir à 5 cm maximum.
Etats-Unis (Minnesota) (R)	Larves de taupins	Traitement des semences	Aldrine	Poudre à 2,50%	120 à 240 g par quintal	
Etats-Unis (Porto-Rico) (R)	Vers blancs (*Phyllophaga portoricensis*)	Canne à sucre	Aldrine		M. A. 570 g/ha	
Etats-Unis (New-York) (R)	*Popillia japonica*	Gazon	Dieldrine	Poudre à 2,50%	11 à 22 kg/ha	
INSECTES DES GRANDES CULTURES						
Angleterre (E)	Altises	Betteraves	Aldrine	C. E. 24 %	680 g/ha M. A.	
Etats-Unis (Californie) (R)	*Ceuthorrhynchus assimilis*	Choux de Bruxelles	Aldrine	Poudre à 1 %	M. A. 3,4 kg/ha	Bonne efficacité.
France	Doryphore		Dieldrine	Poudre à 0,5 % C. E. 20 %	100 g/ha	Poudrage ou pulvérisation.
France	Sauterelles (*Ephippiger* sp. *Orphania denticaula*)		Aldrine Dieldrine	Poudre et C. E.	150 à 200 g/ha 75 à 150 g/ha	Les larves sont plus facilement détruites que les adultes.
INSECTES DES FRUITS ET AUTRES						
Grèce (E)	*Dacus oleae* (mouche de l'olive)	Olivier	Dieldrine	C. E. à 24 %	12,5 l/arbre d'une solution à 2 %	Attaques : 2,8 % .... traités 78 % .... témoins
Etats-Unis (Californie) (R)	Mouche méditerranéenne des fruits	Melon	Dieldrine	P. M. 25 %	125 g/hl M. A.	Longue persistance
Etats-Unis (Californie) (R)	Thrips	Agrumes	Dieldrine		560 g/ha M. A.	Très efficace.

UTILISATIONS CONNUES ACTUELLEMENT DE L'ALDRINE ET DE LA DIELDRINE (*suite*)

Source	Insecte	Culture	Produit	Formulation	Dose	Observations
INSECTES DES FRUITS ET AUTRES (*suite*)						
France	Capnode (*Capnodis tenebrionis*)		Dieldrine (1)	C. E. 20 %	0,2 %) (200 g/hl)	Pulvériser le feuillage après la récolte des abricotiers.
France	Hoplocampe des pommes		Dieldrine	C. E. 20 %	0,02 % (20 g/hl)	Pulvérisation
France	Thrips (glaïeul, lin)		Aldrine Dieldrine	Poudres et C.E.	550 à 850 g/ha 420 à 550 g/ha	
INSECTES DES HABITATIONS						
Etats-Unis (Géorgie) (R)	Mouches résistantes au DDT	Pulvérisation extérieure	Dieldrine	Emulsion	M. A. 0,625 %	La résistance s'acquiert rapidement. L'incorporation d'aldrine et de dieldrine à des peintures à base d'urée, de formol permettrait d'éviter l'acquisition de la résistance.
Etats-Unis (New-York) (R)	Mouche domestique	Strip method	Dieldrine	C. E. 18 %	Strips trempés dans le C. E. (Attrape-mouches ou mèches de coton)	Des essais préliminaires ont donné des résultats très intéressants. Les mouches ont les pattes partiellement paralysées au contact du produit et restent collées sur l'attrape-mouches jusqu'à l'absorption d'une dose léthale.
Etats-Unis (Oklahoma) (R)	Id.	Etables et fumières	Dieldrine	C. E. 25 %	Solution à 2 % de C. E.	Dieldrine est l'insecticide le plus persistant. Très efficace sur fumier de mouton.
Etats-Unis (Maryland) (R)	»	Grange	»	»	»	Mortalité très rapide : trois à quatre semaines après le traitement, la population devient négligeable.
Etats-Unis (R)	»	Extérieur	»	C. E. 18 %	Solution à 3 % de C. E.	Appliquer sur murs, plafonds, etc.
Etats-Unis (R)	Moustiques (Larves)		Dieldrine	C. E. 18 %	60 à 120 g/ha M. A. 1,14 kg/ha M. A.	Action immédiate mais temporaire. Action résiduelle.
Etats-Unis (Arkansas)	»	Rizières	»	Granulés à 5 %	60 g/ha M. A.	100 % de mortalité.
Etats-Unis Armée (R)	»	Murs et plafonds	»	P. M. à 25 % C. E. 18 %	3 %	Appliquer sur murs, plafonds et fenêtres.

(1) Essais 1952 de M. DELMAS (Perpignan).

Légende : M. A. Matière active.
C. E. Concentrés émulsifiables.
P. M. Poudre mouillable.
(R) Recommandé par Services officiels.
(E) Essai.

La Société Shell précise :

Les informations contenues dans ce document sont, à notre connaissance, exactes et véridiques, mais nous ne pouvons garantir l'opportunité des suggestions qui y sont données, en raison de la grande variété des conditions d'application.

Ces données ou recommandations, ne pourraient être appliquées que sous l'entière responsabilité de ceux qui en feraient usage.

L'ÉTUDE DES NÉMATODES NUISIBLES AUX PLANTES CULTIVÉES DANS LES TERRITOIRES FRANÇAIS D'OUTRE-MER

par G. Bouriquet.

Dans un précédent article (1), l'attention a été appelée sur l'intérêt de l'étude des Nématodes pour les territoires français d'outre-mer et le rapport général de la mission de Protection des Cultures aux Etats-Unis, qui doit paraître prochainement, donnera quelques renseignements sur ce problème. Il y sera rappelé que l'importance économique de ces organismes a été longtemps sous-estimée, car ils exercent souvent une action insidieuse et peuvent facilement échapper aux investigations des chercheurs. Par ailleurs, se trouvant en quelque sorte à la frontière de l'entomologie et de la phytopathologie agricoles, ils sont généralement délaissés par les chercheurs de l'une et de l'autre de ces disciplines.

Il convient de remarquer en outre que, le plus souvent, ils siègent sur le système radiculaire, où les observations sont souvent délicates, surtout lorsqu'il s'agit de plantes ligneuses atteignant un grand développement. Enfin, les symptômes pathologiques provoqués par les parasites de cette nature sont rarement spécifiques.

Nos connaissances sur les Nématodes des régions tropicales françaises étant très sommaires, nous avons pensé que les Services de Défense des cultures outre-mer devaient être incités à s'intéresser à ces Nemathelminthes et, à cet effet, il a été demandé que soient récoltés et adressés à la Section Technique d'Agriculture Tropicale des échantillons, aussi nombreux que possible, de manière à commencer l'inventaire des espèces intéressant l'Agronomie.

Du matériel est déjà parvenu ; celui-ci a été adressé au Dr Harold W. Reynolds, nématologiste de la Station de Saccaton, Arizona, qui avait bien voulu nous offrir son concours lors d'une mission aux Etats-Unis.

Voici, sous forme de tableau, le résultat des premiers examens de ce spécialiste :

Pays d'origine	Localités	Plantes-hôte	Organes envahis	Genres et espèces
Madagascar	Ambohimasoa (pépinière agricole)	Pêcher	Racines	*Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood
—	Antsirabé	Dahlia	Tubercules	—
—	—	Pomme de terre (saucisse rouge)	—	—
—	—	Tomates	Racines	—
—	—	—	—	*Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) Chitwood
—	—	Tabac	—	*Meloidogyne javanica* *Aphelenchoides bicaudatus* (Imamura) Goodey
Cameroun	—	Cacaoyer	Cabosses et boutures	*Panagrolaimus filiformis* De Man *Rhabditis* sp. *Dorylaimus* sp. *Diplogaster* sp.

A remarquer que les espèces observées sur le cacaoyer sont vraisemblablement saprophytes.

Il faut espérer que d'autres envois parviendront à la Division de Défense des Cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale et qu'il sera possible de poursuivre l'inventaire commencé.

Quoi qu'il en soit, on peut espérer que dans peu de temps l'étude des Nématodes nuisibles des territoires français tropicaux sera entreprise et prendra un certain essor. A ce propos, il convient de signaler que la Direction de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer s'intéresse à cette question et que, bientôt, un de ses jeunes spécialistes pourra être utilement consulté en matières de nématologie.

(1) Bouriquet (G.). — La défense des cultures aux Etats-Unis. Exemples à retenir pour les territoires français d'outre-mer. *L'Agronomie tropicale*, vol. VII, n° 2, p. 176-80, mars-avril 1952.

RÉSUMÉ. — *Intérêt que présente l'étude des Némathelmintes pour les territoires français d'outre-mer.*

ENGRAIS HYGROSCOPIQUES.

A la Davidson Chemical Corporation, de Baltimore, aux Etats-Unis, on a déterminé l'hygroscopicité de quelques engrais minéraux et de quelques-uns de leurs mélanges.

	Humidité rélative de l'air à 30°C au-dessus de laquelle les engrais absorbent de l'humidité
Phosphate bicalcique	100
Chlorure de potassium	84
Sulfate d'ammoniaque	79,2
Urée	72,5
Nitrate de soude	72,4
Nitrate d'ammoniaque	59,4
Nitrate de chaux	46,7
Mélange : urée, chlorure de potassium	60,3
— nitrate d'ammoniaque et sulfate d'ammoniaque	62,3
— nitrate d'ammoniaque et chlorure de potassium	66,9
— urée et nitrate d'ammoniaque.	18,1

La Potasse, 1953 (octobre).

UN NOUVEL ENGRAIS PHOSPHATÉ : LE PHOSPAL.

Il est préparé à partir des phosphates alumino-calciques existant dans la région de Thiès au Sénégal.

Au Sénégal, le minerai est trié et séparé, il est traité à Nantes. Sa teneur en acide phosphorique est de 29 %.

Le minerai est d'abord concassé en fragments tels que le grillage puisse être régulier. Il est chauffé à 700-800° C dans un four rotatif en atmosphère oxydante. Le phosphate y demeure environ deux heures. Le produit obtenu est broyé finement.

La plus grande partie du phosphate du phospal est soluble dans le citrate d'ammoniaque.

Une usine est montée dans l'Ouest de la France pour procéder à la fabrication de cet engrais.

Agriculture, 1953 (juin).

FUMURES MINÉRALES.

Les partisans de l'« aliment vivant » estiment que l'usage du seul fumier de ferme et des composts permet de maintenir la valeur alimentaire des végétaux, et que leur non emploi accroît les maladies des plantes et des animaux. On fait observer au contraire que, tout en admettant la nécessité de poursuivre les recherches concernant la nutrition végétale, les essais poursuivis à Rothamsted, depuis un siècle, sur un champ n'ayant reçu que des fumures minérales à des doses élevées, prouvent qu'aucune action nocive n'a pu être observée, plutôt l'inverse. On souligne également que, non seulement de telles fumures ont permis de remédier aux maladies de carence des plantes et des animaux, mais qu'elles ont autorisé la mise en culture de vastes contrées autrefois incultes.

Chemistry and Industry, 1953 (30 mai).

RÉPERTOIRE MONDIAL DES SÉLECTIONNEURS DE PLANTES.

La F. A. O. vient de publier ce répertoire, qui fait suite à celui, publié en septembre 1949, concernant les sélectionneurs de plantes du Canada et des Etats-Unis.

Ces deux listes fournissent les noms et adresses de deux mille cent sélectionneurs travaillant dans quarante neuf pays ou territoires. Elles indiquent les plantes sélectionnées.

La F. A. O. serait reconnaissante à tout sélectionneur professionnel n'ayant pas reçu ces listes de les lui demander en fournissant des renseignements sur son adresse, les plantes sur lesquelles il travaille, et la discipline scientifique particulière de sa spécialité en matière de recherche.

F. A. O., Service de la protection végétale, Division de l'agriculture, Palais de la F. A. O., Viale delle Terme di Caracalla, Rome, Italie.

PLANTATION DE THÉIERS

milliers d'acres (404,7 ha.)

	1939	1950
Inde du Nord et Pakistan	677	612
		77
Sud de l'Inde	163	169
Ceylan (plantations)	492	496
Ceylan (petites plantations)	61	65
Indonésie (plantations)	346	191
Indonésie (petites plantations)	184	?
Est africain	41	58
Japon	98	68
Malaisie	7	8
Mozambique	6	24
U. R. S. S.	120	?
Brésil		4

La Chine est omise.

The Tea Quarterly, 1952 (déc.).

PRODUCTION ET EXPORTATION DU THÉ

millions de pounds (453.359 kg)

	Année 1950	
	Production	Exportation
Inde	610	393
Pakistan	52	16
Ceylan	316	298
Est africain	36	29
Indonésie	78	62
Chine	?	40
Formose	17	—
Japon	92	16
U. R. S. S.	?	—
Autres pays	?	11
Total		865

dont, thé noir : 829, thé vert : 36.

The Tea Quarterly, 1952 (décembre).

PRODUCTION MONDIALE DE SUCRE CENTRIFUGÉ

a) en millions de tonnes métriques

	Moyenne 1934-38	1949 1950	1950 1951	1951 1952
Europe	6,5	6,8	9,0	8,8
Amérique du Nord	1,9	2,0	2,5	1,9
Amérique centrale	5,0	8,8	9,1	10,9
Amérique du Sud	1,8	2,9	3,1	3,3
Asie	5,0	3,4	3,6	4,2
Afrique	1,1	1,4	1,6	1,6
Océanie	1,8	1,9	1,9	1,8
Total	23,2	27,2	30,9	32,5
U. R. S. S.	2,3	2,1	2,2	2,2

b) en pourcentage

Europe	100	105	138	135
Amérique du Nord	100	105	132	100
Amérique centrale	100	176	182	218
Amérique du Sud	100	161	172	183
Asie	100	68	72	84
Afrique	100	127	145	145
Océanie	100	106	106	100
Total	100	118	134	146
U. R. S. S.	100	91	96	96

Sugar News, 1953 (janvier).

PRODUCTION MONDIALE DE SUCRE NON CENTRIFUGÉ

en millions de tonnes métriques

Amérique du Nord	0,1	0,2	0,3	0,3
Asie	3,6	3,9	4,1	4,2
Amérique du Sud	0,8	1,2	1,2	1,2
Total	4,5	5,3	5,6	5,7

Sugar News, 1953 (janvier).

SUCRE EXPORTABLE

(en milliers de tonnes)

	Moyenne 1934-1938	1951-1952 (estimation)	Pourcentage 1951-1952 (par rapport à 1934-38=100)
Cuba	2.682	6.925	268
Indonésie	1.045	50	5
Pérou	306	290	95
Formose	954	770	49
Territoires anglais	1.551	1.550	100
— français	175	240	137
Autres pays hors de la zone dollars	338	645	191
Autres pays de la zone dollars	494	590	140
Porto-Rico et Hawaii	1.617	2.000	124
Philippines	865	680	79

Sugar News, 1953 (janvier).

PRIX MONDIAL DU SUCRE

en cents de dollar par livre anglaise (0,454 kg)

	1951	1952
Janvier	5,224	4,543
février	4,948	4,381
mars	5,476	4,300
avril	5,563	4,298
mai	6,619	4,238
juin	7,414	4,169
juillet	6,747	4,163
août	5,610	4,051
septembre	5,525	
octobre	5,283	
novembre	4,825	
décembre	4,835	
Moyenne	5,673	

Sugar News, 1953 (janvier).

LA CULTURE DU COTON EN U. R S. S.

A la fin du cinquième plan de cinq ans, en 1955, les surfaces cultivées en cotonniers doivent augmenter de 35 % par rapport à 1950.

L'augmentation de la production doit provenir plus de l'augmentation des rendements, que de celle des surfaces irriguées, où l'on cultive le coton.

A la fin de ce quinquennat, 60 à 70 % des opérations culturales devront être mécanisées.

Problèmes économiques, 1953 (5 mai).

LE CACAO EN A. E. F.

Le cacaoyer est une plante relativement assez cultivée au Gabon. La production a été la suivante ces dernières années, en tonnes :

1948	1949	1950	1951	1952
1.813	1.366	2.448	2.219	2.214

Les plantations occuperaient environ 4.500 ha, groupant neuf millions d'arbres, dont un peu moins de la moitié en production.

La qualité du cacao exporté irait en s'améliorant comme le montrent les pourcentages suivants :

	1948 1949	1949 1950	1950 1951	1951 1952	1952 1953
	—	—	—	—	—
Supérieur.....	25,9	69,24	70,75	56,43	72,26
Courant	36,27	25,12	25,92	38,21	27,74
Limite	37,75	5,6	3,31	5,36	0

De nouvelles plantations sont en cours de création.

Etudes d'outre-mer, 1953 (sept.).

CACAOYER RÉFRACTAIRE A LA MALADIE DU « BLACK POD ».

Un hybride, le « Lafé n° 7 », réfractaire à cette maladie a été obtenu aux îles Samoa. Il est très productif.

Times, 1953 (juillet).

L'OIE ET LE COTON.

Aux Etats-Unis, on emploie des oies, à raison de vingt cinq par 10 hectares, pour désherber les champs de cotonniers. Cet oiseau n'aime pas la feuille du cotonnier. Placé entre deux rangées de plants, il progresse droit devant lui en désherbant consciencieusement le terrain *.

Oléagineux, 1953 (février).

LA BAGASSE MATIÈRE PREMIÈRE POUR LA FABRICATION DE LA PATE A PAPIER.

Au début de 1953, on a, aux Etats-Unis, en Louisiane, mis en chantier la première usine de fabrication de pâte à papier à partir de la bagasse. Sa capacité annuelle de production serait de 17.250 t.

Revue internationale des produits coloniaux, 1953 (avril).

LA SÉPARATION ÉLECTROSTATIQUE DES GRAINES.

Une compagnie américaine a mis au point une méthode électrostatique d'élimination des impuretés des grains de maïs. Les procédés utilisés précédemment n'éliminaient que 90 % des déchets et fragments d'épis. L'emploi des séparateurs électrostatique permet d'obtenir des grains d'une pureté à peu près totale.

Ces appareils travaillent sous une tension de 30.000 V, sur des produits parfaitement secs ; ils séparent par déviation les fragments d'épis, les déchets végétaux, les graines étrangères les graviers, les particules métalliques et autres matières indésirables.

Cette méthode de séparation électrostatique peut trouver des applications dans les nombreuses industries produisant ou utilisant des graines végétales.

Nature, Paris, 1953 (mai).

LE PALMIER A HUILE EN A. E. F.

On trouve dans ce territoire des palmeraies naturelles. Les principales sont : la palmeraie de Moabie (région de la N'Yanga au Gabon) qui couvre plus de 10.000 ha et contient quatre vingt à cent palmiers en rapport à l'hectare ; au Moyen-Congo, dans la Cuvette Centrale, à Etoumbi et Makoua, dans la région du Niari à Sibiti et Komono et dans celle du Pool à Boko, Kinkala, Mouyoundzi ; en Oubangui à Basse-Kotto.

Comme plantations, on trouve les palmeraies de la C. F. H. B. C. dans la Cuvette Centrale, à Ouesso, Mokouango, Etoumbi, celle des services agricoles de Sibiti, d'autres dans le Kouilou, à Mouyoundzi, dans la région du Pool, au Gabon à Kango et en Oubangui-Chari.

Bulletin de documentation de l'A. E. F., 1953, n° 162.

FINANCEMENT DU DÉVELOPPEMENT DES COLONIES BRITANIQUES.

En 1952, le gouvernement a dépensé 14.339.874 £ au titre des « Colonial development and welfare Acts », ce qui porte à 70.849.692 £ le montant total des sommes effectivement versées depuis le 31 mars 1946.

En 1952, il a été dépensé : pour l'agriculture 1.250.000 £, pour l'irrigation 1.500.000 £, pour les recherches scientifiques et agricoles 1.000.000 £.

Times, 1953 (12 juin).

SOIE, RAYONNE ET NYLON

Production en milliers de tonnes

	Soie	Rayonne	Nylon
	—	—	—
1940	55	531	2
. . . . .			
1945	15	310	24
1946	13	380	25
1947	14	460	25
1948	20	550	40
1949	21	570	50
1950	22	675	78
1951	26	724	118

Prix

(en cents des Etats-Unis par lb de 454 g)

1940	277	53	—
1945	—	55	365
1946	684	56	275
1947	443	67	260
1948	260	75	260
1949	300	73	270
1950	349	73	270
1951	481	78	270

Rapports sur les produits, F. A. O., 1953 (mars).

DÉMONSTRATION EXPOSITION

Le dimanche 2 août 1953, à la Ferme de la Fontaine, à Chêne Arnoult, près Charny (Yonne), a eu lieu une démonstration exposition de matériels agricoles.

Plusieurs matériels de la « Société Française de matériel agricole et industriel de Vierzon », en particulier, la mois-

* Voir « Culture cotonnière aux E. U. », p. 68.

Photo : Roger Schall

sonneuse-batteuse-automotrice, type M. B. A. 2 de 2,55 m de coupe, ainsi que deux machines tractées de 2,10 m de coupe actionnées par moteur auxiliaire étaient présentées.

Les difficultés de travail ont permis d'apprécier les qualités de ces matériels de récolte, tant du point de vue battage proprement dit que nettoyage du grain. Celui-ci a été évacué à l'aide de remorques semi-portées, adaptées aux tracteurs S. F. V. types 302 et 201. La paille a été ramassée et pressée, complétant ainsi la série des opérations que comporte le moissonnage-battage.

Sur d'autres chantiers, les tracteurs S. F. V. ont effectué des déchaumages avec des appareils de la « Chaîne de Culture » de la même marque.

Divers matériels étaient exposés :

tracteurs semi-diesel de quatre types : 201 de 18/22 ch., 302 de 27/32 ch., 402 de 40/45 ch. et 551 de 52/50 ch.,

appareils de préparation du sol : déchaumeuses, sous-soleuses, charrues, cultivateurs, rouleaux, etc...

appareils d'entretien des cultures, de récolte, de transports, etc...

Le nouveau tracteur de 18/22 ch., avec ses outils portés ou semi-portés, est un matériel très adapté, du point de vue technique et économique, aux exigences des exploitations françaises, dans lesquelles il est appelé à jouer le rôle d'équipement d'appoint ou de base, selon les superficies en cause. Sa grande maniabilité avec une remorque a été démontrée sur la piste du concours des conducteurs de tracteurs.

CONGRÈS INTERNATIONAL DES PRODUCTEURS DE JUS DE FRUITS en 1954.

A l'occasion du X[e] Congrès international des Industries agricoles et alimentaires qui se tiendra à Madrid (Espagne) du 31 mai au 7 juin 1954, la Fédération internationale des producteurs de jus de fruits tiendra son **Troisième Congrès international**. Le programme, examiné au cours d'une conférence qui a eu lieu récemment à Zurich (Suisse), sera définitivement mis au point par le Comité de Direction qui se réunira à Bruxelles (Belgique) le 12 décembre 1953.

D'ores et déjà, les discussions porteront sur l'intérêt de la protection légale des jus de fruits, sur la composition et les analyses des jus concentrés de fruits, sur l'utilisation des jus de fruits dans les boissons, sur la composition des aromatiques naturels alimentaires tirés des fruits, sur les nouvelles observations recueillies sur l'oxydation dans la production et la conservation des jus de fruits, sur la méthode de conservation des jus de fruits matière première, sur le revêtement intérieur, sur la classification des informations médicales par catégorie de jus de fruits, sur la création d'un signe international devant être associé à la marque nationale représentative des jus de fruits conformes à la législation appliquée à ce produit, sur les améliorations apportées aux législations appliquées aux jus de fruits.

Les conditions d'admission, la désignation des rapporteurs, l'horaire des discussions, seront ultérieurement communiqués mais, dès à présent, ceux qui voudront participer aux travaux de ce Congrès devront en retenir la date.

LA CIANAMIDE DE CHAUX
AZOTE ET CHAUX
3, rue La Boétie, PARIS — Anjou 06-04

LE CENTRE DE PROPAGANDE ET DE VULGARISATION
DE LA
CLOTURE ÉLECTRIQUE
8, rue Jules-Gautier — NANTERRE (Seine)
est à votre disposition pour vous documenter sur les meilleurs électrificateurs français de construction contrôlée

I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

9-1

DOUTRESSOULLE (G.). — **L'élevage au Soudan français. Son économie.** Service de l'Elevage et des Industries animales du Soudan, 1952, 373 p., 21 cartes et graphiques, 112 fig.

Deuxième édition de cet ouvrage. Les divisions du livre sont les suivantes :

I. Importance et caractères généraux de l'élevage. Les éleveurs (pasteurs et sédentaires). Exploitation des pâturages (zone sahélienne, zone soudanaise). Calendrier de l'élevage.

II. Les zones d'élevage. Zone Nord (Sahel soudanais, Delta Central Nigérien, Bouche du Niger). Zone Sud (région Sud-Ouest, région Sud). Pour chacune de ces cinq divisions, l'A. étudie successivement : le milieu, l'abreuvement, les pâturages, la transhumance, l'importance du troupeau, le commerce du bétail.

III. Cheptel. Bovins. Ovins et caprins. Chevaux, Anes. Chameaux.

IV. Exploitation et commerce du bétail et des produits d'origine animale : animaux vivants, viandes, cuirs et peaux, lait, laine.

V. Améliorations de l'élevage. Equipement sanitaire. Equipement pastoral (alimentation et abreuvement du bétail). Hygiène du bétail. Lutte contre les fauves. Encouragements. Méthodes de reproduction.

VI. Agriculture. Elevage.

VII. Avenir de l'élevage soudanais.

9-2

Annales du Centre de Recherches agronomiques de Bambey au Sénégal (année 1952). *Bulletin agronomique n° 8*, Section technique d'agriculture tropicale, Nogent-sur-Marne, 1953, 176 p., fig., bibliographie en fin des articles.

Ce bulletin est le quatrième des Annales du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey. Les A. A. rendent compte de leurs travaux en 1952 et font le point des résultats acquis après les cultures de cette même année. Les différents articles sont :

TOURTE (R.). — **Les engrais N. P. K. Poursuite de l'étude de leurs effets sur arachide et mil au Sénégal.** La valeur des mélanges d'engrais qui conviennent à l'arachide et de ceux qui conviennent au mil a été confirmée. Ces formules d'engrais sont variables suivant les localités et suivant la place de la plante cultivée dans la rotation. Le plus souvent l'apport des engrais du commerce est payant.

COLLOT (L.). — **Deuxième contribution à l'étude des oligo-éléments sur arachide.** Après cette troisième année d'essais, il ressort que, dans les terres où on a expérimenté, aucun oligo-élément ne marque, le manganèse toutefois aurait un effet dépressif.

TOURTE (R.), FAUCHÉ (J.). — **Note sur trois années d'essais de techniques culturales dans les centres expérimentaux hors du Sénégal.** Ces essais sont différents les uns des autres suivant les centres répartis dans toutes les régions de l'A. O. F. où la saison sèche se fait fortement sentir : Soudan, Côte d'Ivoire, Haute Volta, Dahomey, Niger. Ils portent sur les façons culturales, les engrais verts, la culture de l'arachide. Ils sont à poursuivre durant de nombreuses années encore avant de pouvoir donner des résultats intéressants.

BOUFFIL (F.), TOURTE (R.). — **L'influence du trempage préalable des graines d'arachide sur la levée et le rendement.** Cette pratique est à proscrire. Elle est toujours inutile, elle peut être nuisible.

MARCHAND (R.), CATHERINET (M.). — **Incidence du fauchage préalable des fanes sur la récolte de l'arachide.** Cette pratique diminue les rendements, mais augmente la faculté germinative. L'efficacité de cette pratique serait discutable.

THÉVENIN (L.). — **Contribution à l'étude anatomique du fruit d'*Arachis hypogaea* entre la fécondation et la maturité.** L'A. donne plusieurs conclusions concernant le développement de la coque de la gousse de l'arachide et des graines. Certains points restent encore à expliquer.

JAUBERT (P.). — **Deuxième étude sur la symbiose bactérienne des Légumineuses au Sénégal (Casamance comprise)** Dans les conditions climatologiques de Bambey, l'inoculation préalable des semences d'arachide n'a pas de raison d'être effectuée. Les souches de *B. radicicola* semblent spécifiques du port, dressé ou rampant, de l'arachide. Dans les conditions climatologiques de Louga, les conclusions de deux années d'essais sont moins nettes.

TARDIEU (M.), THÉVENIN (L.). — **Etudes chromosomiques : I) Arachide, II) *Pennisetum* et *Sorghum*.** Chez l'arachide, le nombre de chromosomes est de 40. Suivant les variétés les chromosomes sont grands, moyens, petits. Chez les *Pennisetum*, on a 2 n = 14 et chez les *Sorghum* 2 n = 20.

JAUBERT (P.). — **Méthodes de lutte contre la cercosporiose de l'arachide.** La lutte directe par des fongicides contre la cercosporiose n'est pas possible au Sénégal. La lutte par des variétés résistantes ne peut être entreprise, ces dernières n'existant pas encore. Le seul moyen de lutte réside en des façons culturales appropriées.

APPERT (J.). — **L'entomofaune économique du casier rizicole de Richard-Toll et des cultures de la basse vallée du Sénégal.** Très longue liste des insectes nuisibles et de leurs prédateurs. L'A. en déduit quelques conclusions quant aux traitements à effectuer ou non sur les principales plantes cultivées.

JAUBERT (P.). — **Importance de l'époque de désinfection des graines d'arachide avant le semis.** De l'expérimentation effectuée, l'A. conclut que le traitement doit avoir lieu douze heures au moins avant le semis. L'humidité atmosphérique élevée n'atténue pas l'action du fongicide, qui conserve son pouvoir accélérateur de la germination.

JAUBERT (P.). — **Recherches de la dose d'emploi optimum de quatre fongicides utilisés pour traiter les semences d'arachides.** D'après les résultats d'essais effectués aux champs, l'A. donne quelques conseils pratiques sur le mode d'emploi des fongicides, à condition que ces derniers aient été éprouvés pour l'arachide.

JAUBERT (P.). — **Apparition d'une affection des graines d'arachide au Sénégal** Cette affection est causée par *Sclerotium bataticolum* TAUB. le mycélium commence à se développer sur la face plane des cotylédons.

9-3

LHOMME (E. J.). — **Rapport d'activité de la direction des recherches agronomiques et pastorales pendant l'année 1952.** *Archives des recherches agronomiques et pastorales en Viêt-Nam*, Saïgon, 1953, 87 p., plan, graph., fig.

9-4

PETELOT (A.). — **Les plantes médicinales du Cambodge, du Laos et du Viêtnam.** *Archives des recherches agronomiques au Cambodge, au Laos et au Viêtnam*, Saïgon, nº 14, 1952, 408 p.

Le Tome I, celui qui vient de paraître, comporte les plantes médicinales depuis les Renonculacées jusqu'aux Cornacées.

Le Tome II ira des Caprifoliacées aux Plantaginacées.

Le Tome III des Amarantacées aux Fougères.

Le Tome IV comprendra les tables thérapeutiques, celles des noms botaniques, des noms vulgaires, des noms vernaculaires et des noms chinois.

9-5

Le mouvement coopératif en territoires tropicaux arriérés. Deuxième symposium international d'économie rurale tropicale 1952. Universitaire Pers Leiden édit., 1953, 12 florins, 304 p.

Cet ouvrage comprend les articles suivants :

De Belgique :

GILLE (A.). — L'action coopérative dans le milieu rural coutumier.
MULLER (N.). — Les coopératives en droit congolais.
DE WILDE (L. O. J.). — Le mouvement coopératif au Congo Belge.
HEYLEN (V.). — Le rôle et l'avenir de la coopération mutualiste au Congo Belge.

De France :

MILCENT (E.). — Note sur l'intérêt social que présentent les coopératives rurales en Afrique noire.
MAMADOU (D.). — Contribution à l'étude du mouvement coopératif en Afrique noire.

De Grande-Bretagne :

DIGBY (M.). — Economic and social aspects of rural cooperation in overseas territories.
SURRIDGE (B.). — Some legal and technical questions concerning rural cooperative societies in british colonial territoires.
Memorandum in cooperation in the non selfgoverning territories under United Kingdom administration.

Des Pays-Bas :

BOEKE (J. H.). — Social aspects of cooperation in the tropics.
FRIETEMA (H. J.). — The promotion of cooperation by the Government of countries which are economically less developed, in particulier by the Govemement of Burma.

En annexes sont donnés quelques actes législatifs.

9-6

VAN LAERE (R.), DUBOIS (L.). — **L'avocatier. Son introduction et sa culture au Congo belge et au Ruanda Urundi.** Ministère des Colonies, Bruxelles, 1953, 112 p., nombreuses photographies, bibliographie de 37 références, 80 fr. belges.

Cet ouvrage offre à l'arboriculteur tropical une étude très complète sur l'avocatier au Congo belge. De très belles photographies et de nombreux croquis en illustrent le texte très documenté, dont la table des matières ci-dessus montre l'importance.

Botanique : Systématique. Espèces cultivées. Ecologie. Biologie florale.

Génétique : Sélection.

Variétés : Race antillaise. Race guatémalienne. Race mexicaine. Races hybrides.

Distribution et formes existantes de l'avocatier au Congo.

A. Introduction de l'avocatier au Congo.
B. L'avocatier dans la Province de Léopoldville.
C. L'avocatier dans la Province de l'Equateur.
D. L'avocatier dans la Province Orientale.
E. L'avocatier au Kivu.
F. L'avocatier au Katanga.
G. L'avocatier au Kasai.
H. L'avocatier au Ruanda-Urundi.

Culture de l'avocatier.

Propagation. Multiplication par semis. Propagation par greffe (écussonnage greffe en fente, greffe de côté). Sol. Mise en place. Entretien. Irrigation. Taille. Engrais. Récolte. Rendements.

Maladies et insectes nuisibles.

Maladies cryptogamiques. Insectes nuisibles.

Economie. Commerce.

A. Composition de l'avocat.
B. Utilisation de l'avocat.
C. Conservation des avocats.
D. Conditionnement. Emballage.
E. Commerce.

9-7

DELOYE (M.), REBOUR (H.). — **L'irrigation en grande culture**, La Diffusion du Livre, 92, rue Michelet, Alger, 1953, 800 fr., 296 p., 35 tableaux, 18 graphiques, 59 fig., abondante bibliographie en fin d'ouvrage.

Ecrit plus spécialement pour les pays sous climat méditerranéen, ce traité sera à sa place dans les bibliothèques agricoles de toutes les contrées, où, par suite de l'existence d'une saison sèche, se pose le problème de l'irrigation des plantes cultivées.

Cet ouvrage expose, d'une façon simple et pratique, comment l'agriculteur devra d'abord aménager ses terres,

puis utiliser rationnellement l'eau, enfin contrôler l'efficacité de ses efforts.

Un résumé de la table des matières fera saisir l'esprit dans lequel a été conçu ce traité d'irrigation : I) **Facteurs élémentaires de l'irrigation** : sol, eau, cultures, influences réciproques des différents facteurs de l'irrigation. II) **Etudes préliminaires** : étude sur le terrain, études au laboratoire. III) **Etablissement de l'avant-projet** : choix de la méthode d'irrigation, surface et dimensions à donner aux éléments, direction à donner aux éléments. IV) **Mise au point du projet** : contrôle sur le terrain, canalisations, tracé définitif des éléments d'arrosage, bilan financier. V) **Transposition et exécution sur le terrain** : transposition des cotes sur le terrain, équipement mécanique spécial, nivellement général, confection des éléments d'irrigation, essais de mise en eau. En annexe : aménagement de bassins de contour, examen d'un cas concret.

9-8

HOLMES (M. V.), ANSIAUX (J. R.), SCHOOR (G. V.). — **Aquiculture.** Ministère des colonies, Bruxelles, 1953, 151 p., 36 fig.

Deuxième édition de cet excellent ouvrage. Les titres des chapitres sont : la culture en terre et la culture sur solution nutritive (comment le sol remplit ses divers rôles, comment la solution peut remplacer le sol) ; la réalisation de l'aquiculture (aquiculture, méthode de production, les dispositifs pratiques de l'aquiculture, le choix du type d'aquiculture) ; la solution nutritive ; pratique des opérations ; avantages et inconvénients de l'aquiculture ; intérêt économique et social de l'aquiculture ; questions soulevées par la mise en pratique de l'aquiculture ; l'aquiculture au Congo belge ; l'aquiculture chez soi. Une table alphabétique des principaux sujets traités termine l'ouvrage.

9-9

POIRÉE (M.), OLLIER (Ch.). — **Assainissement agricole et drainage.** Les Editions Eyrolles, 61, bd St-Germain, Paris, V^e^, 1953, 1.600 fr., 244 p., 98 fig., 4 hors-texte dépliants.

Les titres des principaux chapitres sont :

LE SOL ET SES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES, le cycle de l'eau. ASSAINISSEMENT AGRICOLE. L'eau en excès dans les sols (inconvénients de l'humidité en excès, effets de l'assainissement agricole des terres et du drainage). Les principes et les données de l'assainissement. Rappel des formules d'écoulement de l'eau dans les canaux et aqueducs. La technique de l'assainissement.

DRAINAGE DES TERRES. Connaissances préliminaires. Problèmes généraux relatifs à la théorie de l'assainissement par drainage. Etude des règles fondamentales à adopter dans l'établissement d'un projet de drainage. Etablissement pratique des pièces d'un projet de drainage, étude sur le terrain et au bureau. Exécution des travaux de drainage.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

9-10

Le café au Dahomey. *Café vert*, Paris, n° 36, 1953 (avril), p. 10.

Pour remédier aux conséquences de la chute des cours des oléagineux, principale exportation du Dahomey, les autorités ont tenté d'améliorer la qualité et la quantité de café « Niaouli » exporté par ce territoire.

La réalisation de ce projet présente de nombreuses difficultés en particulier, la prolifération des parasites, dont le scolyte du grain de café qui attaque 50 à 60 % de la récolte et, depuis 1952, la rouille du caféier.

La plus importante des mesures prises est la création d'un « Compte café », alimenté par des ristournes proportionnelles à la valeur des exportations de café du territoire, ce qui a permis d'aider les producteurs à l'entretien des plantations et a ainsi amené une augmentation de production de 100 tonnes en 1952.

Il convient de plus :

1°) De lutter contre la rouille. Cette lutte coûteuse serait entreprise avec l'appui financier de la Côte d'Ivoire.

2°) De renforcer la production par l'apport d'engrais.

3°) D'introduire une variété nouvelle résistant à la rouille. Pour cela il a été obtenu l'assurance d'une livraison de 300 kg de semences de « Robusta » du Congo belge, résistant, productif, à récolte bien groupée.

Note critique de l'article par le laboratoire de Normalisation de la Section technique d'agriculture tropicale.

Le Robusta du Congo belge possède, en effet, des qualités intéressantes de présentation, grâce à son homogénéité de forme, de calibre et de couleur, et au fait qu'il augmente considérablement de volume à la torréfaction, ce qui permet d'obtenir des paquets de bon aspect.

Il ne semble pas, cependant, que l'on doive adopter d'emblée un caféier de cette origine. Il existe, en effet, dans les territoires français d'outre-mer, tels que la Guinée ou la Côte d'Ivoire, voire même au Cameroun et en A. E. F., des Robusta qui possèdent également de bonnes qualités de présentation et qui, du point de vue goût, sont plus fins que le Robusta du Congo belge. Or cette notion de qualité gustative doit compter dans le choix d'un café, au moins autant que celles de production et de résistance aux maladies.

9-11

Le génie rural au service des collectivités rurales en A. E. F. *Bulletin de Documentation du Haut Commissariat de la République en A. E. F.*, n° 168, 1953 (juill.), p. 25-8.

Nature de l'intervention du génie rural auprès des collectivités rurales.

Quiconque parcourt la brousse ne peut manquer d'être frappé par la situation angoissante du paysan noir, aux prises avec une nature hostile et ne disposant que de moyens réduits à l'extrême, confinant au dénuement.

Un des problèmes majeurs de la colonisation consiste à soulager cette misère en améliorant la condition du paysan africain. Pour cela, il est indispensable de transformer le milieu dans lequel il vit et travaille, en lui procurant, à l'échelon du village, ce minimum de réalisations techniques sans lesquelles la collectivité ne vit que misérablement.

De quoi s'agit-il ? D'une dérivation pour accroître la production par l'irrigation, d'une digue pour protéger les terres de l'inondation, d'un canal pour évacuer les eaux d'un marais qui sera récupéré pour la culture, d'un étang aménagé pour la pisciculture, d'un puits pour alimenter en eau les hommes et le bétail, d'un barrage pour retenir une eau précieuse qui se perd, d'un chemin pour débloquer les terres fertiles, d'un marché pour faciliter les échanges, d'un silo pour stocker les récoltes, d'une petite usine pour

transformer les produits agricoles. Peu de chose, en général pour une région, mais, à l'échelle de l'A. E. F. dans son ensemble, un vaste programme de petits travaux.

Pour déceier les besoins, étudier les projets, obtenir les crédits, réaliser les travaux, l'intervention d'un service technique spécialisé est indispensable. C'est pour répondre à cette nécessité qu'a été créé, au sein des Services de l'Agriculture, le Service du Génie rural. Le personnel qui le compose, rompu aux techniques de l'agriculture et du génie rural civil, est particulièrement qualifié pour réaliser le programme d'améliorations rurales que nous venons de tracer.

Caractères particuliers des travaux du génie rural.

Alors que les travaux publics présentent le caractère de grands travaux, intéressant des groupements importants à l'échelon Territoire ou Fédération, les travaux de génie rural concernent essentiellement les collectivités rurales, à l'échelon du village ou du groupe de villages, et présentent en général un volume plus restreint.

De par leur destination, ils doivent avoir un caractère de rusticité. Il faut entendre par là que l'on doit viser avant tout à l'économie sans compromettre pour autant la stabilité des ouvrages. On ne saurait sacrifier à des considérations esthétiques dispensieuses comme on peut se le permettre pour des ouvrages d'art importants ou des bâtiments publics. Il est bien évident, par exemple, qu'on n'aura pas les mêmes préoccupations d'esthétique dans la construction d'une bouverie ou d'un silo que dans celle d'un hôtel de ville ou d'un hôtel des postes.

Toutefois, les conditions spéciales du travail en brousse, où l'on opère le plus souvent en régie, avec une main-d'œuvre non spécialisée, peuvent conduire à abandonner la solution la plus économique pour une solution offrant plus de facilités d'exécution. C'est ainsi que l'on aura intérêt, pour une adduction d'eau, à utiliser des tuyaux à joints de caoutchouc, de pose plus facile et plus rapide, plutôt que, pour éviter des manipulations délicates, des tuyaux à joints de plomb et filasse.

Sur le plan humain, l'intérêt des travaux est plus facilement saisi par les bénéficiaires, du fait d'une échelle plus modeste, d'une localisation plus étroite et d'une appréciation plus immédiate des résultats. Il est certain que le paysan bacongo percevra plus facilement le profit qu'il tire d'un étang de pisciculture que celui que lui apporte le port qui abrite les chalutiers, que le pasteur foulbé appréciera mieux les avantages immédiats d'un puits que le bénéfice indirect qu'il tire du terrain d'aviation qui lui permet d'évacuer les peaux des animaux abattus. L'intérêt manifesté par les bénéficiaires est en général d'autant plus vif qu'ils ont contribué à la réalisation de l'ouvrage ; ils ont alors davantage le sentiment d'une chose qui leur appartient et il est facile de leur demander de veiller au bon entretien des ouvrages. Cet aspect de la question, par la valeur éducative qu'il comporte, n'est certes pas à négliger.

Moyens dont dispose le génie rural.

Le personnel actuellement en place en A. E. F. comprend sept unités. Avec cet effectif, le Génie Rural est représenté à l'échelon fédéral à Brazzaville, et, à l'échelon territorial au Tchad, en Oubangui-Chari et au Moyen-Congo. Les problèmes particuliers au Gabon sont traités par des missions.

Le nombre des agents doit doubler d'ici la fin de l'année. Il sera alors possible de faire face aux problèmes nombreux et variés qu'il est urgent de résoudre en matière d'hydraulique agricole ou villageoise, de paysannat ou de colonisation, de conservation des récoltes et de culture attelée. Le Génie Rural pourra alors effectuer les prospections indispensables, étudier les projets les plus urgents, enfin, et c'est surtout ce qui importe, passer aux réalisations sur le terrain.

Afin de rendre cette action plus efficace, il est prévu que le personnel du Génie Rural sera secondé autant que possible par les agents des Services de l'Agriculture.

Si nous examinons maintenant les moyens matériels, surtout d'ordre financier, dont dispose le Génie Rural, on constate que, dans la conjoncture présente, ils sont surtout fournis par le Budget du Plan qui comporte d'importantes inscriptions au titre du paysannat, de l'hydraulique agricole et de l'hydraulique villageoise.

Le Budget général assure le fonctionnement du service fédéral : les Budgets locaux contribuent au fonctionnement des services territoriaux.

Le programme de travaux financés par les Fonds d'Equipement Rural est actuellement arrêté par suite du blocage des crédits qui étaient destinés à son exécution. Nous espérons que cette situation regrettable, imposée par la crise actuelle, ne se prolongera pas trop longtemps et que les travaux FERDES pourront bientôt prendre un nouvel essor.

Principales réalisations du génie rural prévues sur la première tranche du Plan Quadriennal.

La première tranche du Plan Quadriennal, qui vient de démarrer le 1er juillet dernier et qui se terminera le 30 juin 1954, comporte de nombreuses opérations relatives à l'organisation de **Paysannats** : deux au Gabon, quatre au Moyen-Congo, trois en Oubangui-Chari, un au Tchad, pour lesquelles près de 20.000.000 de francs CFA sont prévus. Le Génie Rural apportera son concours en intervenant dans la mise en place de l'infrastructure : travaux de topographie et de lotissement, tracé des pistes, aménagement des points d'eau.

Une dotation de 125.000.000 est prévue pour des opérations d'**Hydraulique Agricole** au Tchad, en Oubangui-Chari et au Gabon, qui sont entièrement du ressort du Génie Rural.

L'opération la plus importante se situe au Tchad. Il s'agit de l'aménagement de la plaine au Nord de Bongor, d'une superficie de 160.000 ha, qu'il faut soustraire à l'inondation du Logone. La première phase comporte l'endiguement du casier, qui commencera à la fin de l'année, ensuite viendra l'asséchement des bas-fonds et enfin, si les études en cours permettent de conclure à sa rentabilité, l'irrigation. L'opération aura pour résultat de mettre les terres récupérées à la disposition des cultivateurs, qui ne disposent actuellement que de buttes exondées, d'une surface insuffisante et qui sont surcultivées, d'où un appauvrissement progressif des terres. Elle permettra également de faire glisser certaines populations déshéritées, les Gamés par exemple, sur des terres plus fertiles permettant d'obtenir de meilleures récoltes de mil, de riz, d'arachides et de coton.

En Oubangui-Chari et au Gabon, les opérations consistent surtout en aménagements de rizières.

Enfin, 20.000.000 sont prévus au titre de l'**Hydraulique Villageoise** pour le forage de puits au Tchad et au Moyen-Congo.

Au Tchad, le programme intéresse la région de Moundou où il s'agit de décongestionner les zones surpeuplées situées en bordure des cours d'eau, en ouvrant à la culture des terres demeurées vierges faute de points d'eau.

Au Moyen-Congo, l'effort portera en premier lieu sur le plateau Koukouya, où existe un important noyau de cultivateurs, dont une bonne partie éprouve de sérieuses difficultés à s'alimenter en eau pendant la saison sèche. L'opération intéresse aussi la vallée du Niari.

Tels sont, en gros, les principaux travaux à réaliser sur la tranche actuelle du Plan Quadriennal.

L'aide au colonat européen.

L'affectation d'un agent du Génie Rural dans la vallée du Niari est imminente, à la suite d'un vœu réitéré des colons de cette région particulièrement importante pour l'agriculture du Moyen-Congo.

Il est certain qu'une aide technique est indispensable, surtout pour les petits colons ne disposant pas de puissants moyens financiers, mais aussi pour les grosses sociétés en vue de résoudre certains problèmes particuliers. Cette aide technique portera surtout sur les questions de topographie, d'hydraulique agricole, d'adduction d'eau, de chemins ruraux, de constructions rurales.

Dans les régions où le colonat est moins important que dans le Niari, les colons auront toujours la faculté de consulter les spécialistes du Génie Rural à la chefferie du Service Territorial de l'Agriculture.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Fumures

9-12

GARAUDEAU (J.), QUIDET (P.). — **2 + 2 = 5 pour le maïs qui reçoit azote et potasse.** *La Potasse*, Mulhouse, nº 204, 1953 (avril), p. 67-70, photos, graphiques.

Les A. A. analysent les essais d'engrais azoté et potassique à des taux différents avec un apport constant d'engrais phosphaté, effectués sur les domaines de Saint-Léon à Pau d'une part et à la Station d'Aspach d'autre part sur des cultures de maïs.

Ce sont les variétés W 464 A et U 22 qui furent utilisées.

A Saint-Léon, il a été utilisé les doses d'azote sous forme d'ammonitre 0-40 et 80 kg/ha ; et 0-80 et 160 kg/ha de K^2O sous forme de chlorure de potassium ; soit au total neuf traitements et quatre répétitions.

A Saint-Léon, à la mi-juillet, les parcelles sans potasse se sont montrées très inférieures aux autres parcelles, la dépression n'a fait qu'augmenter jusqu'à la maturité.

A la mi-septembre, la plupart des plantes venues sur ces parcelles étaient desséchées et nombre de tiges cassées. Une pourriture s'était développée sur les racines, au niveau du collet et à l'intérieur des tiges. A la même époque sur les parcelles avec potasse, la végétation était normale, les tiges saines et les feuilles bien vertes.

L'augmentation du rendement a été proportionnelle à l'apport de potasse. En l'absence de potasse, l'apport d'azote minéral a provoqué une baisse des rendements ; alors qu'en présence d'une dose moyenne de potasse, une dose moyenne d'azote s'avère la plus intéressante, et, que, pour la forte dose de potasse, la forte dose d'azote assure le meilleur rendement de tout l'essai.

A la station d'Aspach les doses d'azote de l'ammonitre furent de 30-60-90 kg, et pour la potasse 0-90-180 kg/ha sous forme de chlorure de potassium.

Les conclusions sont identiques à celles obtenues à Saint-Léon. L'influence de la potasse dans la verse est très nette.

Dans les deux essais la rentabilité est évidente.

Rendement moyen des fumures (160 kg K^2O)	6.620 kg/ha		5.716 kg/ha	
Rendement moyen des fumures (0 kg K^2O)	4.840	—	4.800	—
Augmentation de rendement.....	1.780	—	916	—

soit 11 kg de grains produits à Saint-Léon pour 1 kg de potasse et 5 kg à Aspach. Relativement au prix du kg de K^2O (38 fr.) et du grain (36 fr.), la potasse est remboursée onze fois à Saint-Léon et cinq fois à Aspach.

En conclusion, les meilleurs rendements ont été obtenus lorsque la dose de potasse était double de la dose d'azote, ce qui correspond aux équilibres : 1-2-2 (soit 40 kg d'N, 80 kg de P^2O^5 et 80 kg de K^2O), et 1-1-2 (soit 80 kg d'N, 80 kg de P^2O^5 et 160 kg de K^2O). Les augmentations de rendement dues à fumure potassique ont été largement rémunératrices.

9-13

GIRAUD (E.). — **A propos de la fumure du tabac.** *Revue internationale des Tabacs*, Paris, 1953 (janv.), p. 17-9.

Une bonne fumure de base est constituée par 30 à 40 tonnes de fumier à l'hectare, complétée par des engrais chimiques.

Plus le sol est léger plus la fumure organique sera soignée. Les sols de cette nature donnant des tissus fins ayant tendance à se dessever, on conseille l'emploi de tourteaux et des doses modérées d'engrais phosphatés et de sulfate de potasse avec maximum de 200 kg/ha pour ce dernier engrais. En sol argileux, froid, la dose sera augmentée.

Il ne faut pas exagérer l'emploi des engrais azotés, qui risquent de donner des tabacs grossiers, mûrissant mal. Il est indispensable d'employer une fumure équilibrée. L'emploi du nitrate de potasse renfermant 13 % d'N nitrique et 44 % de potasse donne satisfaction, mais il faut proscrire l'emploi de sylvinite et de chlorure de potassium, le chlore apporté réduisant la combustibilité du tabac et empêchant un bon séchage à la pente.

Les engrais complets sans chlorure donnent les meilleurs résultats avec la formule 10-8-19, qui est bien équilibrée.

Il y a lieu d'éviter l'emploi tardif des engrais, qui provoque un reverdissement de la plante alors qu'elle devrait mûrir et rend le séchage difficile. Le sulfate d'ammoniaque en particulier s'emploie un mois avant la plantation. Les nitrates s'emploient plus tard : moitié à la plantation, moitié au premier binage.

Les scories sont enfouies beaucoup plus tôt, dès l'automne dans les pays tempérés ; le superphosphate est employé quelques mois seulement avant la plantation, ainsi d'ailleurs que le sulfate de potasse, sauf dans les terres légères, où il sera utilisé quelques semaines avant la plantation.

Les engrais complets s'emploient, car plus solubles, au moment de la plantation ou peu de temps avant.

9-14

TROCHÉ (S.). — **Les maladies de carence chez les arbres fruitiers.** *Jardins de France*, Paris, nº 7, 1953 (août-sept.), p. 195-202, fig.

L'A. passe en revue les diverses maladies de carence rencontrées dans la pratique, dans la région parisienne.

Carence en potasse. A partir des mois de juillet-août, nécroses brunâtres du bord des feuilles, qui donnent aux arbres un aspect d'ensemble grillé ; feuilles enroulées vers le haut, à aspect de cigares. Les symptômes peuvent se confondre parfois avec ceux de la carence en magnésie. Le traitement de cette carence consiste dans l'apport de fumures potassiques, au niveau des racines, avec le pal.

Carence en phosphore. Elles sont rares, feuilles petites, pétioles et nervures à la face inférieure des feuilles pourpres, pousses grêles, fruits petits. Le traitement se fait également en incorporant, à la plus grande profondeur possible, 1.000 à 1.500 kg de super ou de scories par ha.

Carence en azote. Elles sont assez fréquentes : arrêt de croissance, diminution du feuillage, dont la couleur verte s'atténue, parfois plaques orangées rouges ou pourpres le long de la nervure principale, mauvais développement des rameaux, fruits petits, dessèchement des branches, parfois floraison abondante et peu de fruits. Le traitement, facile à apporter, consiste dans l'application en surface de fumures azotées.

Carence en magnésie. Rencontrées uniquement sur pommiers, nécroses tardives (août), sur feuilles âgées, internervaires, n'atteignant pas le bord de la feuille. Les feuilles de l'extrémité ont un aspect normal ; les feuilles de la partie médiane et de la base sont nécrosées, d'autant plus qu'elles sont plus âgées. Souvent chlorose du limbe, teinte jaune serin au bord de la feuille et entre les nervures. Un excès de potasse et une insuffisance azotée sont de nature à favoriser cette carence. Traitement : application de sulfate de magnésie en surface (750 à 1.000 kg/ha) et pulvérisations sur le feuillage.

Carence en soufre et calcium : inconnues dans la région parisienne.

Carence en zinc. Caractéristique sur pommiers et poiriers. Les bourgeons donnent naissance à des « rosettes » de feuilles, au lieu de rameaux qui s'allongent ; les feuilles et les rosettes sont beaucoup plus petites et étroites que les feuilles normales, ondulées sur les bords, vert terne. Les branches malades se dessèchent peu à peu en commençant par l'extrémité. Traitement : pulvérisation sur le bois en fin d'hiver d'une solution de sulfate de Zn à 5 %.

Carence en bore. Sur coupe des fruits, on voit des taches brun clair. Le fruit, à moitié de sa croissance, se déforme et se crevasse. L'écorce de l'arbre, qui présente un aspect normal dans les cas peu graves, a de nombreuses protubérances, chacune recouvrant un tissu nécrotique à l'intérieur de l'écorce. Dans les cas plus graves, les bourgeons des extrémités de certaines branches meurent, sans donner de pousses au printemps. L'extrémité des pousses atteintes se dessèche du sommet vers la base. Traitement : épandage sur le sol de 20 à 30 kg de borate de sodium par ha, ou bien pulvérisations sur le bois de solution à 0,5 % à la mi-mars ou à 0,15 % avant et après la floraison.

Carence en fer. Chloroses, jaunissement général du limbe atteignant d'abord les feuilles les plus jeunes avec, dans les cas graves, apparition de nécroses plus ou moins accentuées. Apparaît surtout dans les terrains calcaires. Traitement : injections de composés du fer dans les troncs.

Carence en manganèse. Sporadiquement observées sur toutes les essences fruitières. Apparition de bandes vert-jaunâtre à jaunes au bord de la feuille et entre les nervures secondaires. Traitement : pulvérisations répétées sur le feuillage de sulfate de manganèse à 0,25 %.

Carence en cuivre. Rare ; au mois de juillet, sur les feuilles terminales des pousses de l'année, on observe des taches nécrotiques, irrégulières, puis une courbure des feuilles vers le haut avec distorsions ; plus bas les feuilles sont d'un vert pâle avec parfois de petites taches irrégulières ou une chlorose internervaire. Ces pousses se défeuillent de haut en bas. Traitement : pulvérisations de sulfate de cuivre à 0,1 %.

Carence en molybdène. Exceptionnelle sur arbres fruitiers, sur les Citrus aux Etats-Unis.

En conclusion, l'A. indique qu'il est parfois difficile de déterminer certaines maladies de carence, qui peuvent se confondre avec d'autres maladies d'ordre parasitaire ou physiologique. De plus il ne pense pas qu'il faille exagérer la gravité de la question.

9-15

Chinloy (T.), Innes (R. F.), Finney (D. J.). — **An exemple of fractional replication in an experiment on sugar cane manuring** (Un exemple de répétition fractionnelle pratiquée au cours d'un essai de fumure de la canne à sucre). *The journal of agricultural science*, Londres, 1953 (janv.), p. 1-11, bibliographie de 8 références.

Les études, effectuées dans une plantation de canne à sucre de la Jamaïque, sur les besoins en éléments nutritifs ont mis en évidence la nécessité d'expérimenter les cinq fumures suivantes : sulfate d'ammoniaque, superphosphate, chlorure de potassium, la bagasse, les boues de défécation. Ces cinq facteurs sont expérimentés chacun à trois doses différentes, avec une répétition au tiers.

Chaque engrais a nettement profité à la canne et plusieurs interactions ont été observées. La répétition fractionnelle implique inévitablement quelque ambiguïté, aussi convient-il d'être prudent pour attribuer les effets aux causes réelles. Les effets les plus marqués ont été :

1°) Sans phosphate, l'azote n'a produit aucune action. Là, où elle eut fumure phosphatée appropriée, la canne a bien réagi à l'azote.

2°) Les superphosphates et les boues ont été pratiquement interchangeables en tant que source de phosphate.

3°) La bagasse paraît être une source de potasse, toutefois l'interaction des résultats n'est pas clairement établie, malgré qu'une réaction supplémentaire minime se soit produite avec de la potasse lorsqu'il y a eu application de bagasse.

4°) On n'a eu aucune preuve qu'une double dose d'un quelconque des engrais ait été supérieure à la dose simple.

On a également constaté un soupçon de réduction de la réaction du superphosphate en présence de bagasse.

Si, compte tenu de cet essai, il devait être émis une recommandation, celle-ci énoncerait qu'un maximum de 3 cwt (1,52 q) de sulfate d'ammoniaque par acre soit utilisé avec soit 4 cwt (2,04 q) de superphosphate à 18 % et 1 cwt (0,51 q) de chlorure de potassium soit 10 tonnes de boues et 20 tonnes de bagasse par acre. Naturellement, en réalité, on ne devrait pas tenter de déterminer une politique générale de fumure partant des résultats d'une seule année d'expérimentation sur la canne à sucre en un seul endroit ; cet essai devrait, plutôt, être considéré comme étant le modèle de ce qui devrait être fait que comme une recherche complète sur les besoins en engrais.

Tous les renseignements recueillis l'ont été sur quatre-vingt une parcelles organisées de façon à donner vingt sept répétitions pour tous les effets principaux moyens et neuf répétitions pour l'interaction de chaque couple de facteurs.

Bien que certainement pas aussi précise ni aussi concluante dans ses résultats que ne l'eût été une expérimentation sur deux cent quarante trois parcelles, le plan exécuté a démontré qu'il était économiquement remarquable pour obtenir simultanément des renseignements sur cinq facteurs et leur interaction.

Son utilisation avec succès dans le cas, qui nous occupe, suggère qu'il peut être employé profitablement dans d'autres circonstances, où il serait nécessaire d'étudier extensivement les effets de cinq facteurs.

9-16

Manuring of young rubber plants (La fumure des jeunes plants d'hévéa). *Planters' bulletin of the rubber research Institute of Malaya*. Kuala Lumpur, 1953 (janv.), p. 9-13, 2 photos.

Divers faits d'intérêt pratique ressortent de recherches effectuées sur les causes de faits anormaux observés dans des pépinières d'hévéa ; on a constaté que :

1) Le jaunissement des feuilles d'hévéa peut, parmi de nombreuses causes être dû à la déficience en magnésium ou en potassium. Les symptômes de la première déficience peuvent se distinguer de la seconde par un examen minutieux de la coloration du limbe.

2) Il est sage de prévoir un mélange magnésium-chaux ou tout autre composé de magnésium pour le sol de la pépinière.

3) Malgré que la teneur en potassium de la plupart des sols de la Malaisie semble être suffisante pour permettre le développement normal des hévéas, les symptômes de déficiences potassiques peuvent être provoqués par l'application fréquente de phosphates au cours des premiers stades de la croissance c'est-à-dire, alors que le système radiculaire n'occupe encore qu'une partie limitée du sol.

4) Il s'en suit tout naturellement, compte tenu du paragraphe précédent, qu'il est recommandable d'utiliser un engrais complet plutôt qu'un composé d'azote et de phosphate pour les fumures en pépinières. Cette recommandation s'applique également, mais dans une mesure plus restreinte, lorsqu'on procède à l'application d'engrais au cours des premiers stades de la croissance après repiquage. Si on n'inclut pas de la potasse dans le mélange appliqué après le repiquage, le risque de trouble de nutrition demeurera probablement infime dans la plupart des régions, mais il n'en subsiste pas moins un risque. Aussi le prix de revient de la faible quantité de potasse qui sera ajoutée au cours des deux ou trois premières années, ne constitue qu'une faible dépense pour éviter ce risque.

5) La déficience en potasse est susceptible de provoquer un retard marqué de la croissance. A en juger par des observations effectuées, il semblerait que la déficience en magnésium ne soit pas, en ce qui la concerne, nécessairement associée à un effet retardateur marqué sur la croissance, et, ceci, malgré que les feuilles puissent présenter de façon apparente des symptômes de chlorose consécutive à une déficience de magnésium.

9-17

KUYKENDALL (J. R.), WALLACE (A.). — **Urea nitrogen as foliar spray. Application to citrus studied for effects on plant growth, leaf burn, root activity and fruit quality** (Urée en pulvérisation sur le feuillage. Application aux citrus. Ses effets sur la croissance, la brûlure des feuilles, l'activité radiculaire et la qualité des fruits). *California agriculture*, Berkeley, 1953 (mars), p. 6.

Comptes rendus d'études effectuées au laboratoire et en serre. Dans des essais, on avait constaté que le poids sec de seedlings, cultivés dans une solution déficiente en azote, avait augmenté de 64 % du poids sec, de 96 % pour des boutures. Si l'azote est fourni en quantité suffisante aux racines, il existe une tendance à une réduction de la croissance si des pulvérisations sont effectuées sur le feuillage.

En cultures en solutions, dans lesquelles l'apport en azote était déficient, et où furent effectuées des pulvérisations sur les feuilles, les boutures n'eurent pas une croissance comparable à celle de boutures cultivées dans des solutions contenant suffisamment d'azote.

De nombreuses feuilles eurent leurs extrémités brûlées pour des concentrations en urée des pulvérisations de 2 %, 3 %, 4 % ; à 1 % très peu de feuilles étaient brûlées. Les brûlures se rencontraient plus particulièrement aux endroits où le liquide pulvérisé était retenu.

Dans des essais de laboratoire, l'application d'urée aux feuilles vertes, — durant vingt quatre heures — a provoqué une augmentation de 2 à plus de 6 % du poids sec. L'urée avait disparu, ce qui indique qu'il avait été aisément assimilé. Il est transformé en azote protéinique. Si dans le liquide pulvérisé, on ajoute du sucre, les brûlures sont empêchées. Sans sucre, la teneur en azote des feuilles est de 5 %, avec du sucre elle est augmentée de 1,8 à 3 %.

L'annelage réduit la brûlure sur les feuilles. Sur des plants annelés, dans deux essais, le pourcentage de feuilles avec des brûlures fut de 18,9 et 12,9, contre sur des plants non annelés 34,6 et 27,2.

Si l'azote est fourni directement aux feuilles, et qu'il se combine avec des hydrates de carbone présents pour former des protéines, il se peut que moins d'hydrates de carbone se rendent aux racines, d'où pourrait résulter une diminution de l'activité de ces dernières. Ce que prouveraient les chiffres suivants :

Teneur en azote dans la solution nitritive	Poids sec en grammes des racines		
	sans pulvérisation	avec pulvérisation	Différence
Faible	2,7	5,7	+111
Moyenne	5,2	4,9	— 6
Elevée	9,1	6,2	— 32

On suppose que l'azote appliqué sur les feuilles n'a aucune action sur la qualité des fruits, contrairement à l'azote appliqué aux racines.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Climatologie

9-18

SERRA (L.). — **La mesure correcte des précipitations. Pluviomètre horizontal et pluviomètres inclinés.** *La Houille blanche*, Grenoble, 1953 (mars-avril), p. 152-8, 7 fig.

Une précipitation est la quantité d'eau météorique, liquide ou solide, qui traverse une surface horizontale donnée : la section pluviométrique. Cette surface est matérialisée par l'ouverture réceptrice, horizontale, du pluviomètre et subsidiairement, quand il s'agit de précipitations solides, par la surface horizontale sur laquelle elles se déposent. Cependant, dans des cas bien déterminés, et ces cas visent surtout l'hydrologue qui cherche à évaluer la quantité d'eau effectivement reçue par une surface réelle, il peut être commode d'utiliser les indications de pluviomètre à surface réceptrice inclinée. Le type à choisir est le pluviomètre à surface elliptique. Le pluviomètre circulaire simplement penché introduit des complications inutiles. On ne touchera donc pas aux réseaux météorologiques constants, pour lesquels on dispose souvent de longues séries de mesures statistiques. Mais l'introduction de « pluviomètres doubles » peut être de nature à donner des indications faciles à obtenir et d'utilisation commode dans tous les cas d'application.

Génétique

9-19

STOREY (W. B.). — **Genetics of the papaya** (La génétique du papayer). *Journal of Heredity*. Baltimore, 1953 (mars-avril), p. 70-8, fig., bibliographie de 20 références.

Jusqu'à ces dernières années le papayer n'avait fait l'objet d'aucune étude génétique. On en a entrepris récemment à Hawaï, en Afrique du Sud et dans l'Inde, en ce qui concerne notamment les trois formes (mâle, femelle, hermaphrodite) et la détermination du sexe. L'A. nous présente les résultats de ces différents travaux.

Ils visent d'abord à trouver un caractère végétatif, lié au sexe, sur les graines ou les jeunes plantules, mais sans succès jusqu'à présent. Cependant les différents phénotypes et leurs proportions peuvent être calculés à la suite de fécondations contrôlées. Pour HOFMEYR, le sexe serait déterminé par un seul gène avec trois allèles : M1 (Mâle), M2 (hermaphrodite), m (femelle). D'après STOREY, l'association des caractères dominants serait léthale et les génotypes des différents types seraient : M1 m (mâle), M2 m (hermaphrodite), mm (femelle). Puisque mâles et hermaphrodites sont hétérozygotes et femelles homozygotes, on a considéré la détermination du sexe de cette espèce comme du type XY.

Pour l'A. le sexe serait sous la dépendance d'un complexe de gènes provoquant les différences de morphologie des fleurs et de leurs modalités. Ces gènes sont localisés dans des segments définis des chromosomes sexuels. Ce sont :

Mp conférant le caractère cyme mâle, longue et ramifiée, à nombreuses fleurs,
mp, inflorescences femelles et hermaphrodites, courtes, peu ramifiées, à peu de fleurs,
l, le zygote léthal,
Sa, la suppression de l'androcée,
sg, la suppression du gynécée,
C, facteur hypothétique déterminant la suppression du crossing over dans les segments sexuels.

Quant aux facteurs modificateurs de l'expression du sexe, ils sont groupés en deux lots indépendants. Ils portent sur les fleurs mâles et hermaphrodites placées dans certaines conditions de milieu. Le type femelle en effet est stable dans l'expression du sexe ; un de ces lots cause des changements saisonniers entre fertilité et stérilité femelles des fleurs hermaphrodites ; l'autre joue sur les étamines qui deviennent capelloïdes et fusionnent généralement avec le pistil.

Quant à la reconnaissance du chromosome du sexe, aucune étude n'a permis de noter l'hétéromorphisme concluant d'une des neuf paires de chromosomes ; très souvent cependant, une paire se sépare précocement à l'anaphase I de la méiose des fleurs mâles et hermaphrodites, comme chez les espèces ayant des chromosomes hétéromorphes liés au sexe.

Les gènes mutants ont également fait l'objet d'études, toujours en vue de trouver un caractère végétatif lié au sexe. Ce sont :

a pour les plantes albinos,
d pour les plantes naines (avec ramification excessive),
dp plantes en miniature,
cp feuilles ayant l'aspect de mosaïque,
rg feuilles rugueuses (plissées entre nervures, bords déformés),
w feuilles onduleuses,

r chair du fruit rouge,
Y couleur jaune de la fleur,
P tiges et pétioles rouges,
B tégument de la graine gris.

Mais à l'exception de trois derniers, ils sont tous portés par des chromosomes autonomes.

Les caractères ayant trait à la forme et au poids des fruits, au port de l'arbre, à la hauteur des premières fleurs, se montrent comme déterminés par différents facteurs.

La propagation du papayer par voie végétative n'étant pas rentable actuellement, on utilise les graines à cet effet. Le sexe ne pouvant se distinguer avant la floraison et les espèces dioïques donnant environ 50 % de plantes mâles, on utilise des variétés gynodioïques telles que Solo. D'autre part une variété intéressante dioïque peut être transformée en variété gynodioïque, avec élimination des plantes mâles, par fécondation des plantes femelles avec de bons types hermaphrodites, suivie de back cross.

L'A. conclut en énumérant quels sont les caractères désirés chez le papayer et en soulignant le rôle que doit jouer la génétique dans son amélioration.

9-20

Frahm-Leliveld (J. A.). — **Some chromosome numbers in tropical Leguminous plants** (Nombres chromosomiques de quelques Légumineuses tropicales). *Euphytica*, Wageningen, 1953 (février), p. 46-8, bibliographie de 3 références.

L'A. donne le nombre chromosomique de quelques Légumineuses tropicales, utilisées comme plantes vivrières, fourragères ou de couverture et nous indique l'endroit où la numération fut effectuée.

Tephrosia noctiflora serait synonyme de *T. hookeriana*. Le nombre chromosomique 2 n = 56, déterminé antérieurement pour *Cassia hirsuta*, ne concerne que la couche corticale située immédiatement à l'extérieur de l'endoderme, où il y a syndiploïdie ; ailleurs 2 n = 28.

Ces principaux chiffres relevés pour 2 n, sont *Sesbania punctata* DC : 12 ; *Indigofera arrecta* Hochst : 16 ; *I. endecaphylla* Jacq : 32 ; *I. hirsuta* L : 16 ; *Tephrosia candida* DC : 22 ; *Arachis hypogea* L. var. Schwarz 21 : 40 ; *Mucuna pruriens* DC : 22 ; *Calopogonium mucunoïdes* Desv. : 36 ; *Phaseolus radiatus* L. : 22 ; *Voandzeia subterranea* Thouars : 22 ; *Centrosema pubescens* Benth : 20 ; *Pueraria javanica* Benth : 24, ; *Cajanus indicus* Spreng : 22 ; *Cassia hirsuta* L. : 28 ; *Mimosa invisa* Mart. : 24 ; *M. invisa* Mart. (non épineux) : 24.

9-21

Lefèvre (J.), Heslot (H.). — **Polyploïdie incomplète et variations phénotypiques induites par la colchicine chez des hybrides de *Nicotiana*.** *C. R. Ac. Sc.*, Paris, 1953 (14 sept.), p. 576-8.

Les AA. présentent le comportement méiotique et les variations phénotypiques de l'allopolyploïde *N. tabacum* L. var. Cabot × *N. sylvestris* Speg. et Comes (I) et des hybrides de retour (I) × *N. tabacum* et I × *N. sylvestris* et l'action de la colchicine sur la F1 de (I) et des hybrides de retour.

La disjonction des chromosomes de (I) n'est pas entièrement régulière ; sa descendance est polymorphe. Les feuilles et les fleurs des plantes F1 traitées à la colchicine sont déformées, leur coloration est variée ; les fleurs de type nouveau sont stériles. Un examen cytologique démontre qu'il s'agit là de chimères complexes.

Les hybrides de retour présentent les anomalies classiques de méiose avec retardataires, mono et polyvalents, micro-noyaux. Le traitement à la colchicine se traduit également par une polypoïdie incomplète.

9-22

H. M. L. — **Some observations on sugar cane genetics** (Quelques observations sur la génétique de la canne à sucre). *The international sugar journal*, Londres, 1953 (fév.), p. 33-4).

La sélection de la canne à sucre, après soixante années de pratique, demeure, encore à ce jour, un problème dont les solutions ne sont pas sûres et où il convient de déterminer, par l'étude de la descendance, les variétés, qui sont susceptibles de transmettre les caractères les plus désirables. Par l'utilisation comme géniteurs de variétés ainsi sélectionnées, on accroît la possibilité d'obtenir des seedlings de valeur. L'origine des incertitudes mentionnées ci-dessus est triple : polyploïdie, hétérozigotie et hérédité cytoplasmique. Le prototype de la canne à sucre, inconnu sous sa forme vivante, a un nombre de base de chromosomes égal à 2 n = 20 ; c'est dire que *S. Officinarum* qui à 80 chromosomes somatiques est une octoploïde. Tanangge, avec ses 60 chromosomes somatiques, détient le nombre le plus faible connu. C'est cette polyploïdie élevée, qui rend la détermination des caractères héréditaires, au moyen de la ségrégation, un problème pratiquement impossible à résoudre. De plus il rend la création de lignées pures (moyen si utile en ce qui concerne le maïs) également sans valeur, ceci malgré que des essais continuent à être effectués.

Si la polyploïdie comporte de tels désavantages, elle a des avantages : l'autosyntèse est pratiquement générale, l'appariemment entre les chromosomes de l'un quelconque des parents peut avoir lieu et la viabilité des seedlings est assurée.

Par conséquent des croisements entre les espèces, voire entre les genres, peuvent être obtenus très aisément. Toutefois la facilité, avec laquelle de tels croisements peuvent être effectués, n'aide que peu le sélectionneur à atteindre ses fins, car le synapsis se produit rarement entre les deux jeux de chromosomes géniteurs. Au cours de croisements de cette nature (et actuellement la plupart des matériaux géniteurs sont au moins interspécifiques) l'hétérozigosité du matériel chromosomique des deux géniteurs prolonge à l'infini les chances contraires à l'obtention de la combinaison désirée.

Les considérations ci-dessus sont émises par Raghavan dans une série de communications, où il donne en exemple le cas de Co 205. Cette variété a été obtenue comme seedling en 1916, résultant d'un croisement entre *S. officinarum* et *S. spontaneum*. Son importance a été immédiatement reconnue et elle a été mise en culture à l'échelle commerciale. Le même croisement a été répété de nombreuses fois, des milliers de seedlings ont été obtenus, et pourtant ni la Co 205, ni aucune variété de valeur égale n'a pu être obtenue.

Les rapports rendent compte des études génétiques effectuées à la station de Coïmbatore.

Le premier de ces rapports concerne les travaux effectués par M. Parthasarathy, qui a croisé *S. officinarum* et *Sclerostachya fusca* (2 n = 30), qui par la suite a été « back crossed » avec le dernier. Au troisième « back-cross » le nombre de chromosomes avait été réduit à 2 n = 40, dont 10 étaient d'origine *S. officinarum*, c'est-à-dire que le nombre en avait été réduit au complément de base. De plus 5 de ces univalents s'étaient accouplés avec 5 bivalents pour former des trivalents, alors que les 5, qui restaient, étaient des univalents, les 10 autres étant des *Sclerostachya* formant des bivalents. Ces résultats indiquent que 5 des 10 chromosomes de base de *S. officinarum* sont semblables à 5 des 15 chromosomes de *Sclerostachya*.

Le dernier travail relate l'effort entrepris pour retrouver l'identité des 5 chromosomes de *S. officinarum* restant par le croisement entre les descendants « back crossed » ci-dessus avec *Narenga* (2 n = 30). Le croisement entre *Sclerostachya* et *Narenga* (2 n = 30) suggère que tous les gamètes réunis sont compatibles. Le croisement ultérieur, qui n'a pas été complètement examiné, confirme l'opinion que les trois genres : *Saccharum*, *Sclerostachya* et *Narenga* tirent 5 de leurs chromosomes d'une origine commune. Le fait qu'aucun de ces trois genres ne présente d'amidon dans ses cellules internodales constitue une preuve effective.

D'autres croisements ont été faits entre *Sorghum durra*, *S. halepense* et *Zea maïs* et le backcross *S. officinarum* × *Sclerostachya*. Les descendants étaient soit autogames soit parthénogénétiques, toutefois un œuf gamète réduit d'origine *S. officinarum* avait fonctionné et dans ce cas les chromosomes de *S. officinarum*, réduits à leur nombre de base, ne présentent aucune affinité dans l'accouplement.

Le même phénomène de gamète réduit fonctionnant a été également rencontré dans ce croisement avec *Bambusa*. Dans la mesure, où ce phénomène constitue une marque d'affinité, *S. spontaneum* doit avoir une parenté plus distante que le susmentionné, étant donné qu'il est l'œuf

diploïde de *S. officinarum*, lequel fonctionne toujours dans un croisement entre les deux espèces.

Le restant du rapport résume les renseignements recueillis en ce qui concerne le mécanisme par lequel le doublage des chromosomes a lieu, ainsi que le phénomène présenté par certaines variétés, qui forment des gamètes possédant un nombre de chromosomes différent de son propre nombre haploïde ou diploïde.

Actuellement on est en train de tenter de résoudre ce problème en pratiquant un nombre de croisements comportant le même processus de backcrossing. Ce n'est que quand cette solution sera trouvée que l'on pourra déterminer la relation véritable existant entre les espèces et genres associés.

Dans un deuxième rapport, il est donné un compte rendu du comportement de certains caractères dans le croisement de *Sclerostachya* × *Narenga* ainsi que dans le croisement réciproque. En prenant pour base les quatre caractères étudiés : un petit cercle pubescent aux nœuds des sommets des inflorescences, pubescence sur la face supérieure des feuilles, épillets soit pédonculés et sessiles, soit entièrement pédonculés et bourgeons nodaux, un résultat normal dominant-récessif indique qu'il existe une similitude totale entre les deux genres. Toutefois dans le F2 « back-crossed », en ce qui concerne les deux caractères : pubescence sur la face supérieure des feuilles et bourgeons nodaux, il semblerait que, au lieu des 50 %, tous présentent un caractère récessif quand ils sont croisés avec le parent récessif. Les observations sur la forme *Ikra* suggèrent qu'il est un croisement naturel entre *Sclerostachya* et *Narenga*.

Hérédité cytoplasmique.

Le troisième rapport donne des détails sur les preuves de l'hérédité cytoplasmique soit par les déterminants associés aux plastides (hérédité plastogène) ou au plasma (hérédité plasmagène). Les croisements réciproques interspécifiques de *Saccharum* sont rarement identiques, les caractères étant habituellement fortement maternels. A titre d'exemple *S. officinarum* (n = 40) × *S. spontaneum* (n = 32) donne un F1 avec 2 n = 112 (2 n + n) présentant une apparence voisine de *S. officinarum*. Le croisement réciproque avec le même nombre de chromosomes et par conséquent le nombre double de chromosomes de *S. officinarum* donne une apparence voisine de *S. spontaneum*. Cette différence dans le comportement des croisements réciproques n'est pas limitée aux seuls caractères végétatifs, elle se reflète parfois dans le comportement générateur. C'est ainsi que dans le croisement ci-dessus avec *S. officinarum* comme géniteur femelle, le F1 est à stérilité mâle, alors que, dans le croisement réciproque, le F1 est à fertilité mâle.

Ce phénomène ne se produit pas dans le croisement intergénérique *S. officinarum* × *Sclerostachya* (2 n + n). En passant en revue les divers croisements interspécifiques et les « back-cross », on est amené à suggérer que le cytoplasme de *S. spontaneum* est assez distinct pour changer l'expression phénotypique des gènes chromosomiques.

La quatrième communication traite du croisement de *Saccharum* × *Bambusa*. Ce croisement a été signalé pour la première fois par Venkatraman en 1937. Dans ce cas, les géniteurs femelles étaient POJ 213 et POJ 2.725. La caractéristique des F1 était constituée par la forte ressemblance maternelle, les caractères mâles (bambou) étant limités à des points d'importance mineure, malgré que la configuration chromosomique ait indiqué un véritable croisement. Ce croisement vient d'être répété en utilisant *S. officinarum* comme géniteur femelle. Deux seedlings ont été obtenus, un avec une tige beaucoup plus épaisse que celle du géniteur femelle et un nombre de chromosomes égal à 116 (2 n + n), et l'autre, avec une tige plus mince et un nombre de chromosomes égal à 86, nombre qui n'est pas facilement interprétable en fonction du nombre de ceux des géniteurs. Ici encore, c'est le géniteur maternel, qui a la plus grande influence sur le seedling F1, et l'on présumque, comme pour *S. spontaneum*, ce sont les déterminante cytoplasmiques, qui conditionnent la constitution génétique.

9-23

Lefort (Mlle M.). — **Etude cytologique de deux variétés d'*Urena lobata*.** *Coton et fibres tropicales*, *IRCT*, Paris, 1952, V7, F2, p. 265-72, 9 figures.

La variété UL 01 Nigeria d'*Urena lobata* est plus précoce et plus vigoureuse que la variété communis. L'A. supposant qu'elle pourrait être une forme polyploïde de cette dernière, a entrepris des études cytologiques en vue de vérifier son hypothèse.

Ces deux formes ont 56 chromosomes somatiques mais on ne peut encore conclure à un état polyploïde. D'autre part des phénomènes d'endomitose sont mis en évidence dans les cellules du péricycle de cette espèce.

9-24

Izard (C.). — **Etude des tumeurs spontanées de certains hybrides interspécifiques de *Nicotiana*.** *Annales de l'Institut expérimental de Bergerac*, 1, nº 3, 1952, p. 15-44, bibliographie de 8 références.

Ces tumeurs se développent à partir de méristème normalement situés, dont l'activité morphogénétique est déviée, ou de méristèmes formés secondairement après dédifférenciation. Dans le premier cas (néoplasie directe), les méristèmes des bourgeons subissent une parenchymatisation irrégulière qui divise le sommet ; chaque zone méristématique fonctionne par la suite d'une manière indépendante. Les tumeurs de la tige prennent également naissance à partir des méristèmes axillaires, après la chute des feuilles. Cette action histogène des bourgeons résulterait de la sécrétion d'une substance voisine de l'auxine. Dans le deuxième cas, néoplasie indirecte, les tumeurs apparaissent sur les feuilles mûres à la suite de traumatismes. Ces feuilles mûres ont une grande influence dans le déterminisme floral et cette relation est à noter. D'autre part, la suppression des feuilles inférieures au cours de la croissance retarde la floraison ; toutes ces tumeurs apparaissent principalement lors de la floraison, moment où les grandes corrélations hormonales subissent des changements.

Ces néoplasmes présentent diverses particularités cytologiques. En intermitose on note un taux supérieur en chromatine ; dans les couches à grande activité cinétique, les noyaux présentent de huit à douze chromocentres, isolés ou en amas de forme et de coloration différentes. On trouve également des cellules à noyaux géants à la suite d'une augmentation du suc nucléaire ; certaines couches cellulaires présentent une très forte pycnose par suite d'insuffisance vasculaire.

La méiose de ces hybrides est très irrégulière avec, notamment, des ponts anaphasiques, l'association des chromosomes en chaînes, leur fragmentation, des ruptures chromosomiques qui déterminent des modifications de l'effet de position et de nouvelles interactions géniques. Ces tumeurs sont d'origine génétiques : l'impossibilité de mettre en évidence un agent pathogène, la non transmissibilité de néoplasmes par la greffe, l'hérédité du caractère tumoral, l'apparition des tumeurs dans une population entière de plantes hybrides à constitution génotypique déterminée, le confirment. Le groupe *Alatae* semble jouer un rôle prépondérant, puisque la plupart des hybrides tumoraux renferment au moins un génome de cette section.

Du point de vue cytologique, une cellule néoplasique diffère avant tout d'une cellule normale par un taux supérieur du noyau en hétérochromatine. Celui-ci produit un déséquilibre des acides nucléiques et des anomalies de mitose.

L'A. a ensuite cherché à modifier les processus tumoraux à l'aide de diverses substances ; hétéro-auxines, vitamine C, sulfamilamides, oestrogènes n'agissent pas d'une manière significative sur les processus floraux et les phénomènes hormonaux. On note l'effet légèrement inhibiteur des dihydroxydiphénylhexanes et du stillboestrol. Par contre le traitement aux hétéro-auxines provoque une intense rhizogénèse sur des fragments de tiges et de feuilles sans modifier les processus tumoraux. On suppose un déséquilibre hormonal à la suite d'une déficience auxinique au moment de la floraison, qui s'oppose à une rhizogénèse normale. Il semble donc que certains hybrides sont héréditairement aptes à synthétiser un complexe chimique responsable de la tumorisation.

L'A. recherche ensuite l'obtention de mutations chez l'hybride *N. glauca* × *N. Langsdorffii*, par traitement aux rayons X et à l'essence de moutarde. Le degré de tumorisation décroît quand on augmente l'intensité d'irradiation. Les méioses sont anormales avec anneaux chromosomiques,

fragments, associations en chaîne. La fertilité est réduite. L'essence de moutarde a une action toxique très nette. Les anomalies chromosomiques sont du même ordre que celles observées sous l'action des rayons X. La régression des processus néoplasiques est très nette pour certains hybrides. L'étude de leur descendance permettra d'envisager l'obtention de lignées plus ou moins tumorales, à la faveur de remaniements chromosomiques.

9-25

GOULD (F. W.). — **A cytotaxonomic study in the genus *Andropogon*** (Une étude cytotaxonomique du genre *Andropogon*). *American Journal of Botany*, Baltimore, 1953 (mai), p. 296-306, tableaux et figures, bibliographie de 9 références.

Cette étude cytologique et morphologique des espèces du groupe Amphilophis, représenté en Amérique du Nord par *Andropogon saccharoïdes* SWARTZ, *A. barbinodis* LAG., *A. exaristatus* (NASH) HITCHC ; *A. edwardsianus* GOULD ; *A. perforatus* TRIN. ex FOURN, *A. Wrightii* HACK, a été faite tout d'abord en vue d'obtenir des bases plus satisfaisantes de classification, les données ainsi recueillies serviront à déterminer les rapports systématiques de ce groupe.

L'A. étudie : distribution géographique, habitat, caractères morphologiques : taille des plantes, des tiges, de l'inflorescence, pilosité ; donne comme ayant une grande valeur pour le diagnostic, les longueurs minima, moyenne, maxima de l'axe de la panicule, de la branche principale de la panicule moins celle de l'axe de la panicule, de l'épillet sessile, des barbes, le rapport longueur de l'épillet stérile longueur du pédicelle, le nombre de branches principales du panicule et de branches principales ramifiées, la profondeur de la carène de la glume quand elle existe. Seule la carène de la glume offre une grande variation mais seulement dans l'espèce *A. barbinodis*.

Les études cytologiques sont faites sur les cellules-mères des grains de pollen. Les bourgeons sont fixés dans une solution de : 3 alcool absolu, 1 acide acétique, 1 chloroforme ; ils sont conservés dans l'alcool à 70° en glacière. Ils donnent de bonnes préparations, même après six à neuf mois, que l'on colore au carmin acétique. Les préparations permanentes sont faites suivant la méthode de Sear, modifiée par Smith (1947).

Les nombres chromosomiques sont :

2n = 60 chez *A. exaristatus*, *A. saccharoïdes*, *A. edwardsianus*.

2n = 120 chez *A. saccharoïdes*, RF 70, RF 402, *A. perforatus*.

2n = 180 chez *A. Barbinodis*.

Les divisions des cellules-mères des grains de pollen, excepté chez *A. Barbinodis*, et la formation des grains de pollen sont régulières. Chez *A. Barbinodis* il y a presque exclusivement cléistogamie tandis qu'ailleurs elle est facultative.

La polyploïdie semble avoir joué un rôle important dans l'évolution des espèces américaines. Comme aucune de ces plantes n'a moins de trente paires de chromosomes, il est possible que le nombre de base 30 soit donné pour ces espèces. Il est intéressant de remarquer toutefois, que les espèces à 2n = 60, *A. saccharoïdes* et *A. edwardsianus*, sont très différentes dans leur morphologie et leur physiologie.

L'hybridation également a eu son importance dans l'évolution de ces Graminées, mais aucune ne possède de caractéristiques marqués d'hybrides. *A. perforatus* est sans doute un allopolyploïde dérivé de *A. edwardsianus* et *A. saccharoïdes* à 60 chromosomes. *A. exaristatus* et les deux *A. saccharoïdes* forment un groupe étroitement apparenté de plantes morphologiquement semblables. *A. saccharoïdes* à 120 chromosomes est intermédiaire entre *A. exaristatus* et *A. saccharoïdes* à 60 chromosomes et doit logiquement être considéré comme un polyploïde dérivé de ces espèces. RF 70 tient une position clé dans l'évolution de l'espèce hautement polyploïde *A. Barbinodis* ; elle présente le long axe et les nombreuses branches du panicule de *A. saccharoïdes* à 120 chromosomes et les caractéristiques de l'épillet de *A. edwardsianus* et *A. perforatus*, lesquels se retrouvent chez *A. Barbinodis*. Le croisement RF70 × *A. edwardsianus* donne des plantes à 2n = 90 et à 2n = 180, correspondant à *A. Barbinodis*. Ceci est démontré par hybridation et polyploïdisation artificielle.

9-26

MENDES (A. J. T.). — **A hibridaçào interspecifica no melhoramento do cafeiro** (Hybridation interspécifique dans l'amélioration du caféier). *Bragantia*, Campinas, 1951 (oct.-déc.), p. 297-306, bibliographie de 6 références.

La culture du caféier dans les régions américaines productrices n'est pas sujette à de sérieux handicaps. Toutefois, le moment ne peut être loin où il sera nécessaire d'installer de nouvelles plantations sur les terres de haut prix anciennement exploitées. Le besoin se fera sentir d'avoir des variétés améliorées.

En même temps on ne sait pas si dans un futur prochain, les planteurs de café américains ne seront pas inquiétés par des maladies aussi terribles que l'*Hemileia*.

Dans le programme d'amélioration du caféier, on s'attend à ce que des croisements interspécifiques prennent une place importante. L'apport par hybridation, de caractères souhaitables d'autres espèces, chez *C. arabica* est rendue difficile par le fait que ces espèces sont auto-stériles, tandis que *C. arabica* est auto-fertile. On sait aussi que *C. arabica*, dont haute est la qualité gustative, donne, avec ses 44 chromosomes somatiques, des hybrides triploïdes stériles (2 n = 33), par croisement avec *C. canephora* résistant à la maladie des feuilles, et avec d'autres espèces diploïdes (2 n = 22). Très rarement, cependant, les triploïdes produisent des graines, à la suite de backcross avec *C. arabica*, par fécondation libre ou contrôlée.

La constitution cytologique des plantes issues de ces graines est variable ; quelques triploïdes donnent des plantules ayant le plus souvent environ 44 chromosomes ; les plantes issues des autres hybrides en ont ordinairement 55. On a trouvé de nombreux aneuploïdes dans ces descendances.

On a suivi le développement et le rendement des plantes issues des hybrides.

Au moins deux plantes à 44 chromosomes se sont révélées intéressantes et l'une d'elles, productive et autofertile, a montré des caractéristiques très semblables à la var. *maragogipe* de *C. arabica*.

Des observations comparées plus détaillées sont nécessaires ; cependant, l'obtention d'une telle plante prouve que les triploïdes sont une source permanente de nouvelles combinaisons cytologiques, qui peuvent ensuite être utilisées dans la recherche de plantes vigoureuses et résistantes à la maladie et de haute qualité gustative.

Botanique. Systématique

9-27

TARDIEU-BLOT (Mme). — **Les Ptéridophytes de l'Afrique Intertropicale française**, n° 28. *Mémoires I. F. A. N.*, Dakar, 1953, 1 vol., 241 p., nombr. illustr.

Pour la première fois, paraît un ouvrage floristique complet sur les Fougères, valable pour l'ensemble des territoires français d'Afrique tropicale. Ce livre rendra les meilleurs services aux phytogéographes qui pourront ainsi nommer les Ptéridophytes caractéristiques rencontrées dans les groupements végétaux. Par ailleurs, en attirant l'attention sur ces belles plantes de grande ressource décorative, ce travail contribuera à leur faire accorder, par les amateurs, une meilleure place dans l'ornementation des maisons et jardins tropicaux. L'A. a évité les bouleversements de nomenclature en conservant sensiblement les anciens cadres de la classification.

H. J.-F.

Expérimentation agricole

9-28

JACOBELLI (Mlle G.). — **Utilisation de milieux de culture gélifiés par des substances pectiques.** *Comptes rendus Académie des Sciences*, Paris, t. 236, n° 2, 1953 (12 janv.), p. 228-30.

Etude du comportement des substances pectiques en milieu aérobie, à l'aide de milieux de culture minéraux gélifiés par la pectine.

Après ensemencement par différents germes on constate généralement une liquéfaction du gel, la pénétration par les poils absorbants est rendue possible par cette propriété commune à plusieurs espèces du sol. Toutefois, on constate que la pectine assure une sélectivité alimentaire qui a permis d'isoler *Bacterium radicicola*.

9-29

Chavancy (A.), Dempsey (J.), Durand (L.). — **Expérimentation sur les plantes fourragères en 1947-1948-1949-1950-1951.** *Archives des recherches agronomiques au Cambodge, au Laos et au Viêtnam*, Saïgon, nº 15, 1952, 80 p., nombreux graphiques.

Etudes conduites sur le plateau de terres rouges dacitiques de Blao, à 700-800 m d'altitude. Elles devront être poursuivies durant de nombreuses années encore.

Les A. A. rappellent d'abord quelques données sur la méthode du « quadrat » de Weaver et Clements.

Le chapitre II est consacré à l'étude de la dégradation d'une prairie naturelle. Il conclut, ce que montre d'ailleurs une observation grossière, à la relativement rapide disparition des bonnes espèces de Graminées, appartenant aux genres *Paspalum* et *Panicum*, et à la multiplication et au développement d'espèces appartenant à des familles autres, avant que ne se produise la disparition de toute végétations.

L'essai, décrit dans le chapitre suivant, a trait à la régénération d'une prairie dégradée à l'aide d'apports, répétés chaque année, de phosphate tricalcique soit seul (2 t à l'hectare annuellement), soit en complément de sulfate de potasse (250 kg à l'hectare) ou de chaux (10 t à l'hectare). Ces trois traitements ne semblent ralentir que très faiblement le processus de dégradation de la végétation fourragère. Des scarifiages et des roulages effectués simultanément n'ont eu aucune action. Il semble donc que l'apport de tels amendements ou engrais, combinés ou non à des façons culturales, soit incapable de stopper la dégradation des sols des prairies, si le faciès herbeux l'est trop déjà.

Chaque année, on a essayé de faire pousser, sur terre dacitique noire de bas fonds, des plantes fourragères diverses. D'abord des espèces des régions tempérées et méditerranéennes, et ce, sans aucun succès. Puis, les années suivantes, sur terre rouge dacitique, des plantes fourragères locales et de diverses origines, certaines paraissent intéressantes, parmi les Graminées : *Melinis minutiflora*, *Paspalum conjugatum*, *P. digitatum*, *P. virgatum*, *Setaria palmifolia* et également *Setaria splendida*, *Paspalum longifolium*, *Brachiaria bizantha*, *Chloris gayana*, *Paspalum dilatatum*, *Panicum molle*, *Sorghum affine*, *Panicum miliaceum*, parmi les Légumineuses : *Stylosanthes guineensis*.

Des cultures furent entreprises de *Pennisetum purpureum*, *Paspalum digitatum*, *P. virgatum* et *Melinis minutiflora*, ainsi que d'érythrine, dont le bétail est friand et de choux fourragers.

En 1951, furent entrepris des essais de cultures fourragères avec engrais liquides (purin de *Tithonia*) sur *Setaria palmifolia Paspalum digitatum*, *P. virgatum*, *Melinis minutiflora*.

Sept tableaux donnent la composition de plantes fourragères usuelles des régions tropicales. Ils montrent qu'une culture fourragère bien conduite, produisant 120 tonnes de matières vertes à l'hectare, soit 30 t de foin, aurait besoin d'environ 300 kg de sulfate de magnésie, 850 kg de sulfate de potasse, 1.600 kg de phosphate tricalcique Reno, 2.100 kg de sulfate d'ammoniaque.

Ces essais, qui devront être poursuivis, indiquent qu'avec de fortes fumures périodiques on doit pouvoir conduire, à Blao, sur terre rouge dacitique des cultures fourragères de fauche. Il semble qu'au bout de deux ou trois ans une très forte fumure organique soit indispensable.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Irrigation et drainage

9-30

Bayer (L. D.), Humbert (R. P.). — **Irrigating sugar can in Hawaii** (L'irrigation de la canne à sucre aux Hawaii), *Sugar*, New-York, 1953 (oct.), p. 34-5, 55, 1 graphique.

Environ 57 %, soit 51.000 ha, des terres cultivées en cannes aux Hawaii sont irriguées. L'irrigation est pratiquée sur des terrains, dont la pente varie de 0 à 45 %.

Les pluies aux Hawaii sont irrégulièrement réparties, depuis 250 mm dans certaines zones côtières jusqu'à une douzaine de mètres dans les montagnes.

Les eaux d'irrigation proviennent d'ouvrages divers de retenue. On les obtient également par pompage, qui prend l'eau dans des nappes jusqu'à 150 m de profondeur. L'eau de pompage est parfois salée, on ne l'utilise que si elle contient moins de 60 grains par gallon (un peu moins de 1 g par litre).

La principale saison de pompage est l'été et le début de l'automne. Durant l'hiver et le début du printemps l'eau provenant du pompage et celle provenant des ouvrages de retenue sont fournies en quantité égale sur les plantations qui utilisent ces deux sources d'eau d'irrigation. Durant le gros de la période de pompage, on utilise six fois plus d'eau pompée que d'eau provenant des ouvrages de retenue.

L'eau d'irrigation est amenée en canaux. Des essais avaient montré que l'irrigation par aspersion aurait permis des économies d'eau, mais les vents soufflant par rafales interdisent les sprinklers, d'autre part des impenses considérables auraient été nécessaires, qui s'ajouteraient à celles consenties pour les actuelles installations d'irrigation par gravitation.

L'irrigation se faisait autrefois par lignes courtes, maintenant elle se fait par lignes longues. Le système d'irrigation en arête de poisson a été remplacé par le système Naialua.

Aux Hawaii il faut, en moyenne, une tonne d'eau pour produire une livre (0,454 kg) de sucre. Cette quantité est très élevée.

La périodicité des arrosages varie suivant l'époque de l'année, l'âge de la canne à sucre, la nature du sol et la quantité d'eau disponible. Une canne, récoltée à vingt et un vingt-quatre mois, a reçu de vingt à quarante irrigations. Le nombre le plus faible concerne les plantations disposant de peu d'eau et à sols à capacité élevée de retenue d'eau. Le nombre le plus élevé concerne celles soit à sol perméable, mais à capacité de retenue faible, soit à sol imperméable mais à pénétration faible durant chaque irrigation. Ces derniers demandent de plus fréquentes mais moins importantes irrigations.

La hauteur d'eau à chaque irrigation varie de 5 cm à 20 cm. La hauteur la plus élevée est celle des plantations où il est difficile de répartir l'eau également. Les nouvelles plantations sont irriguées dans les deux jours, les repousses dans la semaine. Aussi longtemps que les racines ne sont pas développées, les irrigations sont effectuées tous les deux ou six jours, quand la végétation est partie, tous les dix à vingt jours.

Six méthodes différentes servent à déterminer l'espacement entre chaque irrigation. La plus employée utilise simultanément les données acquises de l'expérience, l'observation de l'humidité du sol, l'état de la culture, les conditions du climat, les disponibilités en eau. Le plus souvent, la même personne est chargée, chaque année, de l'irrigation des mêmes champs et elle finit par connaître parfaitement leur comportement.

La deuxième méthode consiste à additionner la différence entre la température du jour exprimée en degrés Farenheit et 70° F (21,1°C). Quand, après quelques jours, la somme atteint 250, on irrigue.

Ces deux méthodes et d'autres utilisent la connaissance de résultats d'irrigations antérieures.

On peut déterminer directement le besoin en eau, suivant les différents sols, d'après l'équilibre entre la capacité

du sol à retenir son eau et la possibilité pour la plante de l'absorber. On utilise des appareils spéciaux qui sont étalonnés. C'est sur ce principe que reposent les deux dernières méthodes qui servent à déterminer le moment où une irrigation est nécessaire.

Matériel agricole

9-31

MIGNOTTE (F.). — **L'entretien du matériel. condition de sa rentabilité.** *Agriculture*, Paris, 1952 (décembre), n° 141, p. 305-306.

Le machinisme agricole a fait, depuis quelques années, des progrès considérables. Les machines, de plus en plus complexes, sont étudiées de la façon la plus scientifique pour donner au cultivateur le rendement maximum. On peut dire que la mécanique est maintenant un facteur essentiel de la production agricole.

Mais cette évolution technique n'a-t-elle pas été trop rapide ? Incontestablement, l'esprit de l'agriculteur n'a pas, dans la grande majorité des cas, suivi l'évolution technique de son matériel. Les économistes constatent souvent que tout ce coûteux matériel n'est pas rentable, parce qu'il n'est pas utilisé comme il devrait l'être. Le cultivateur n'a pas encore acquis ce « sens mécanique » qui lui permettrait d'utiliser rationnellement ses machines.

Parmi les reproches, qu'on peut lui faire le plus fréquemment à ce sujet, on peut placer en tête le manque d'entretien, qui entraîne souvent la mise hors d'usage prématurée des meilleures machines. C'est pourquoi il n'est peut-être pas inutile de rappeler un certain nombre de données pratiques, qui semblent élémentaires, mais que bien souvent, dans la pratique, on ignore ou néglige systématiquement.

C'est toujours après maintes réflexions, hésitations que l'agriculteur se décide enfin à acheter une machine. On en parle longtemps à l'avance, on y pense jour et nuit, mais dès que l'instrument est dans la ferme, on le traite généralement avec le mépris le plus complet. C'est un fait regrettable qu'à part quelques exceptions, le cultivateur n'apporte pas à son matériel les soins qui assureraient sa durée. Et pourtant, il est le premier à en pâtir : une machine mal entretenue travaille mal, ne rend pas les services, qu'on est en droit d'en attendre et devient très rapidement hors d'usage. On pense au matériel quand on en a besoin, puis on l'abandonne dans un coin, et ce n'est que lorsqu'on veut s'en servir à nouveau qu'on le reprend, pour s'apercevoir qu'une chose ou l'autre n'est pas en état. On se précipite chez le mécanicien... mais celui-ci, débordé, ne peut faire face à toutes les demandes et le travail est en retard.

Remiser les machines après usage, bien les nettoyer, mettre quelques gouttes d'huile ou un peu de graisse là où il faut, vérifier le serrage des écrous, sont des choses qui ne demandent pas bien longtemps, et qui évitent par la suite des ennuis.

La mécanisation se développe, les machines sont de plus en plus nombreuses, de plus en plus perfectionnées, et représentent un capital important. Pour rapporter, ce capital doit être entretenu et cette considération devrait suffire à inspirer aux agriculteurs le respect de leur matériel, et les inciter à lui apporter les soins essentiels à sa bonne conservation.

Les charrues.

Au travail. Tout grincement est l'indice d'un manque de graissage, il s'accompagne toujours d'une usure anormale et d'un effort de traction supplémentaire. Il faut donc lubrifier les roulements : essieux, pivot de l'âge, et aussi la vis de terrage. Vérifier périodiquement le serrage des écrous, en particulier ceux de la coutrière.

Au repos. Après avoir bien nettoyé l'appareil, graisser les pièces travaillantes : coutres, socs et versoirs, afin que, lors de la reprise du travail, la terre « passe » bien dès le début. Démonter les coutres et les socs s'ils sont usés, et, sans plus attendre, les faire recharger et rebattre, puis les remettre en place aussitôt. Ne pas oublier en effet qu'avec des pièces usées, l'effort de traction augmente rapidement, et peut atteindre le double de ce qu'il serait avec des organes en bon état.

Faire une révision générale des écrous et boulons, et autant que possible éviter de laisser la charrue dehors inutilement.

Les scarificateurs et les canadiens

Au travail. Il est recommandé de tenir le bâti légèrement relevé vers l'avant. Vérifier périodiquement le serrage des brides de fixation des dents. Pour les tournées, déterrer complètement l'appareil, sinon on risque de fausser ou de casser des dents. Graisser les fusées des roues et les articulations des leviers de relevage.

En fin de saison. Vérifier l'état d'usure des socs, retourner les pointes réversibles pour celles qui ne l'ont pas déjà été, les changer dans le cas contraire. Les graisser. Combattre le jeu dans les articulations des leviers et des essieux au moyen de rondelles.

Les herses.

Surveiller, avant tout, le serrage des dents ; une dent qui tourne ne tarde pas à être une dent qui manque. En outre, elle ne permet pas de herser « en accrochant ». La même chose arrive quand les dents sont usées. Il faut alors ou les remplacer ou les recharger. Ne jamais laisser séjourner une herse les dents en l'air : c'est extrêmement dangereux pour les gens et surtout les animaux.

Les distributeurs d'engrais.

Il y aurait beaucoup à dire sur l'entretien des distributeurs d'engrais. On peut dire que c'est à peu près toujours par manque d'entretien, bien plus que par usure, que ces machines sont mises hors service. L'engrais est, en effet, une marchandise « hygroscopique », c'est-à-dire qui fixe l'humidité de l'air, et forme une pâte, qui durcit en bloquant tous les organes, en même temps qu'elle fait rapidement rouiller les parties métalliques. Aussi, la protection de celles-ci par un graissage suffisant, et des nettoyages soignés, avec lavage à grande eau, sont-ils absolument nécessaires si l'on veut que l'appareil ait une vie assez longue.

Au travail. Graisser, au moins une fois par jour, les moyeux des roues, les engrenages, les paliers du hérisson et des différents arbres, ainsi que les commandes de réglage et l'embrayage. Ne remplir le coffre qu'une fois arrivé au champ, car les tassements, dus aux cahots des chemins, empêchent l'écoulement régulier de l'engrais. Ne jamais laisser de l'engrais dans le coffre le soir : l'humidité de la nuit a une action néfaste. Il arrive que de l'engrais se colle dans les interstices des lattes ; le fond alors s'arrondit et peut venir frotter contre le bâti. L'entraînement devient très dur, le tablier avance par saccades et la régularité de l'épandage s'en ressent. Il faut alors démonter le tablier et le nettoyer.

En fin de campagne. Effectuer un nettoyage complet : vider entièrement le coffre et le brosser soigneusement ainsi que le hérisson. Laver ensuite à grande eau, au jet de préférence lorsqu'on a l'eau sous pression. Avec les appareils à fond mouvant, démonter celui-ci et le nettoyer à nouveau, de façon à débarrasser les lattes et les chaînes de l'engrais qui peut y adhérer. Graisser les chaînes et étendre le tablier à plat dans un grenier. Au remontage, prendre soin que les lattes soient bien parallèles aux arbres des pignons, et que le tablier soit dans le bon sens : le chanfrein des lattes ne doit pas accrocher le bord de l'auge.

Les semoirs a graines.

Le semoir est un instrument de précision qui comporte des organes en mouvement assez nombreux, aussi son entretien, d'ailleurs facile, ne doit pas être négligé.

Au travail. Graisser les fusées des roues, les engrenages, les paliers des arbres de distribution, les commandes des réglages (coulisses des leviers, vis des volants), graisser également les articulations des organes d'enterrage, et, si ceux-ci sont des disques, leurs roulements. Dans le cas des semoirs à cannelures, graisser encore les fonds mobiles entourant les cannelures.

Il faut prendre garde de ne pas mettre d'huile sur les organes de distribution, ce qui ferait coller le grain ; les nettoyer si c'est nécessaire.

La trémie ne doit être remplie qu'une fois arrivée au champ. Elle ne doit pas servir à transporter différents objets comme on le voit souvent : outils, pièces de rechange, ou casse-croûte du conducteur.

En fin de campagne. Vider et nettoyer soigneusement l'appareil, vérifier le bon état des engrenages, des organes de distribution, et le remiser à l'abri des intempéries et des volailles de la ferme.

Les planteuses de tubercules.

Pendant le travail, il faut graisser les roulements, les engrenages et chaînes de distribution.

En fin de campagne, nettoyer la machine et graisser le soc et les versoirs de recouvrement.

Les houes.

Il faut vérifier l'état des pièces travaillantes : les lames sarcleuses doivent avoir un tranchant suffisant, et être affûtées ou changées dès que le travail devient défectueux. Vérifier leur écartement et les graisser en fin de campagne.

Les pulvérisateurs.

Lorsqu'on achète l'appareil, on doit choisir un modèle facile à nettoyer, dont les organes sont, autant que possible, faciles à atteindre et à remonter. Il est en effet indispensable, pour que le travail soit correct, d'avoir un appareil en parfait état de propreté, et des nettoyages fréquents s'imposent.

Lorsqu'on utilise des hormones, ces nettoyages sont particulièrement importants pour éviter des accidents sur d'autres cultures.

Au travail. Bien entendu, il faut graisser toutes les pièces en mouvements, articulations et paliers. On doit vérifier fréquemment l'état des filtres et des jets, qui, avec certains produits, s'encrassent très rapidement. En fin de journée, vider l'appareil, le rincer, puis le remplir d'eau et le faire fonctionner pendant un moment en pulvérisant cette eau. Les produits employés ont en effet tendance à se déposer au lieu de rester en suspension dans l'eau, et, si on néglige cette précaution, il se forme une bouillie pâteuse, qui engorge la pompe et les canalisations.

En fin de saison. Faire un nettoyage d'ensemble, ensuite démonter les appareils, nettoyer avec soin les pièces et les graisser, puis les remonter. On vérifiera l'état des raccords de caoutchouc et des tuyaux souples, et on évitera qu'ils soient pliés ou écrasés.

Rappelons que les solutions d'acide sulfurique ne peuvent être utilisées que dans des réservoirs à revêtement de plomb, le cuivre étant attaquée par l'acide.

On doit porter son attention sur l'état des orifices des jets. Pour que la pulvérisation soit régulière, il est indispensable que ce trou ait une forme parfaitement circulaire. Aussi ne doit-on jamais utiliser de pointe métallique pour le déboucher. Avec les appareils à haute pression, cet orifice s'use rapidement et doit être remplacé fréquemment.

Les poudreuses.

Graisser les organes en mouvement, en particulier les paliers des ventilateurs. En fin de travail vider complètement l'appareil et le graisser.

La faucheuse.

Pendant le travail. Les faucheuses actuelles sont toutes avec carter à bain d'huile. Au début du travail, remplir ce carter avec de l'huile épaisse, de préférence de l'huile de boîte de vitesse, dite « huile noire », jusqu'au niveau indiqué par la jauge. Vérifier ce niveau de temps à autre. Les autres points importants sont la tête de bielle, dont le roulement doit être graissé quatre fois par jour, et la rotule de la tête de lame, qui doit également être huilée très souvent. On huilera aussi (légèrement) les guides de lame. Vérifier de temps en temps le serrage des écrous, et en particulier, celui des doigts.

En fin de saison. Démonter la barre de coupe, et nettoyer toute la machine à fond. L'huile du carter sera vidangée et récupérée pour graisser des versoirs de charrue, par exemple, ou, si elle n'est pas trop usée, décantée et réutilisée. Démonter la bielle, nettoyer son roulement et le graisser.

Effectuer sans attendre une révision complète de la machine : vérifier l'alignement de la barre de coupe, le jeu des engrenages, redresser en se servant du marteau, avec précaution, les doigts faussés, ou bien les remplacer. On vérifie l'alignement des doigts en tendant une ficelle entre les extrémités. Mettre la machine à l'abri.

Vérification des engrenages. En particulier du couple conique. Si les pignons sont trop éloignés, ils font entendre un claquement au départ. Ils s'useront rapidement. S'ils sont trop serrés, ils ronronnent, ils opposent une résistance, et exercent sur les coussinets des efforts qui les usent. Ce jeu se règle avec des rondelles.

Vérification de l'alignement de la barre de coupe. La machine étant placée sur un sol uni, on repère avec un fil à plomb, qu'on tient au milieu de l'axe de chacune des roues, la projection de ces axes sur le sol. Avec un cordeau, on tire sur le sol un trait passant par ces points. Il sera parallèle à l'essieu. On mesure alors :

1° la distance entre le coutre du coussinet de bielle et ce trait ;

2° la distance entre l'axe de la tête de lame et le trait. Elle doit être supérieure de 8 à 15 mm à la précédente ;

3° la distance entre l'extrémité de la lame et le trait. Elle doit encore être supérieure de 8 à 15 mm. Un défaut d'alignement provoque une traction dure.

Affûtage de la lame. La durée d'un affûtage est extrêmement variable suivant la nature de la récolte. Mais pour que le travail soit convenable, il est indispensable que cet affûtage soit satisfaisant.

L'affûtage doit se faire en respectant l'angle de coupe d'origine. Si cet angle est trop aigu, la section sera rapidement hors d'usage et son taillant s'ébréchera facilement. S'il est trop obtus, la section coupera mal et exigera un effort de traction plus grand. Lorsqu'à force d'être affûtées, les sections deviennent pointues, il faut les remplacer : en continuant à les affûter, on diminuerait leur longueur et la qualité du travail s'en ressentirait.

La faneuse

On doit graisser tous les paliers, et, en particulier, les articulations des fourches. On veillera à ce que celles-ci ne prennent pas trop de jeu. Vérifier souvent le serrage des écrous.

Pour donner satisfaction, la faneuse, doit être bien réglée : les fourches ne doivent retourner que du fourrage sans piquer la terre.

Lorsqu'on manœuvre avec l'appareil, faire atten-

tion aux fourches extérieures, qui sont plus écartées que les roues et débordent. Il arrive souvent qu'on leur casse une ou plusieurs dents en heurtant les murs ou des piliers de portails.

Le rateau faneur

Graisser abondamment les paliers d'essieux, les moyeux à cliquets des roues, les engrenages, les coussinets des arbres, du tambour etc... Le fonctionnement doit être silencieux et sans-à-coups. Les modèles actuels sont à carter bain d'huile. Remplir celui-ci au niveau indiqué. Il est recommandé d'embrayer en marche, mais de débrayer à l'arrêt ou en reculant légèrement.

La moissonneuse-lieuse

La moissonneuse-lieuse est une machine compliquée comportant de nombreux mécanismes, et son bon fonctionnement comme sa durée dépendent d'un graissage impeccable. Employer des huiles résistant à la chaleur, puisque c'est en plein été que la machine est appelée à travailler.

Les graisseurs sont nombreux. Pour ne pas risquer d'en oublier, il est bon de se fixer un ordre pour effectuer l'opération. C'est ainsi qu'on graissera deux fois par jour : la roue motrice, la roue de grains, la chaîne de la roue motrice, la grande chaîne de transmission, les rouleaux des toiles, les engrenages, la lame et la bielle (aux deux extrémités de celle-ci), tous les organes de liage, les ressorts et les leviers de réglage.

En outre, on graissera toutes les heures : l'arbre du plateau-manivelle, les tasseurs, la manivelle de l'égalisateur de pied.

La lieuse est soumise à des trépidations constantes. Aussi, il faut veiller avec soin au serrage des écrous. Intercaler des rondelles de sûreté (Grower).

Chaque soir, détendre les toiles et protéger la machine par une bâche.

En fin de campagne. Ne jamais laisser les toiles sur la lieuse. Les démonter, les réparer s'il y a lieu, remplacer les barrettes cassées, les brides usées, et les entreposer dans un grenier ou un local sec et à l'abri des souris.

Démonter la lame, la graisser et la ranger avec les autres. Faire une révision générale des écrous, de l'état des coussinets des roulements, des chaînes, etc... Vérifier le jeu des engrenages, en particulier du couple conique. Graisser soigneusement toutes les pièces.

Démonter les lames des rabatteurs pour éviter leur déformation à l'humidité.

Si la machine est équipée de pneus, la mettre sur cale.

Pour le remontage des toiles, opérer dans l'ordre suivant : 1° élévateur inférieur ; 2° élévateur supérieur ; 3° transporteur. Disposer les toiles dans le bon sens, c'est-à-dire de telle façon que la bande flottante n'ait pas tendance à être retroussée. Vérifier qu'elles soient tendues uniformément de chaque côté : on doit fixer les boucles dans les mêmes trous des courroies.

Faire tourner un peu la machine à vide pour se rendre compte si le fonctionnement est correct.

La batteuse

Un bon graissage de la batteuse a une importance considérable sur la vie de la machine, et aussi sur la puissance absorbée par son fonctionnement. Etant donné le nombre des graisseurs, il est utile, comme pour la lieuse, de s'astreindre à un ordre fixe pour effectuer l'opération.

On portera tous ses soins à la vérification périodique du batteur. En raison de son poids et de la vitesse, à laquelle il tourne, son équilibrage à une grosse importance. En le faisant tourner à la main, il doit s'arrêter dans n'importe quelle position. Si, au contraire, il oscille pour revenir toujours à la même position d'équilibre, c'est qu'il présente un « balourd ». Il faut y remédier en plaçant une surcharge diamétralement opposée.

En fin de campagne. Procéder à un nettoyage soigné : faire tourner la machine pendant quelques minutes sans l'alimenter, de façon à la vider complètement. Démonter les courroies, sans oublier celle de l'élévateur à godet, et les entreposer dans un endroit sec.

Vérifier le jeu et l'usure des différentes pièces.

Placer la machine sur un sol uni et la caler d'aplomb pour éviter les déformations.

Agriculture spéciale

9-32

Lollichon (F.). — **La production des tabacs de coupe en Indochine.** *Archives des recherches agronomiques au Cambodge, au Laos et au Viêtnam*, Saïgon, Bulletin n° 16, 48 p., 1 annexe, graphiques, photos, cartes.

Comptes rendus d'essais effectués, ces toutes dernières années, sur les terres de berges du Mékong, dans la province de Kompong-Cham au Cambodge.

Dans ce pays, trois catégories de sols sont susceptibles d'être cultivées en tabac : des sols formés sur place (terres grises et terres rouges basaltiques), des sols formés par apport et inondés chaque année (terres des berges du Mékong). Sur les terres rouges et les terres grises, le rythme de la culture est réglé par celui de la pluviométrie : semis en juillet, en pleine saison des pluies, plantation avant la fin des pluies, récolte durant la saison sèche. Sur les terres grises légères, on pourrait obtenir des tabacs blonds (Virginie Bright), sur les terres rouges, plus lourdes, acides, on pourrait obtenir des Kentucky ou des tabacs bruns de coupe (Burley, Maryland, Havane, Seed Leaf américains).

Les essais n'ont été effectués que sur les terres alluvionnaires des berges du Mékong. Le rythme de la culture est décallé de deux mois vers la saison sèche par la nécessité d'attendre la décrue et le ressuyage des terres inondées. Les qualités des terres des berges sont variables suivant les dimensions des particules déposées par le fleuve. Les terres les plus légères, contenant une proportion relativement élevée de sable ; les lobob ksach et les lobob lobai, sont aptes à la culture du tabac. Ce sont les meilleures des terres de berge, traditionnellement cultivées en tabac par les cambodgiens. Les variétés susceptibles d'y réussir sont : Virginie Bright, White Burley, Cabot de Bône et peut-être Maryland de Madagascar, Hongrie. En fait, après plusieurs années d'essais, chacun de ces tabacs, cultivé sur la nature de sols de berge, qui lui convient le mieux, a donné les résultats suivants : Virginie Bright (tabac jaune paille, d'arôme fin et développé), Cabot d'Algérie (tabac de belle qualité physique et très aromatique), Hongrie Muscatel (tabac brun clair à tissu fin, bonne combustibilité), Maryland de Madagascar avec un supplément azoté, Burley en dessiccation en brun ou au soleil. Aucun de ces tabacs n'a présenté un goût de terroir. Leur combustibilité est très bonne dans les terres sablonneuses, moins bonne quand les terres deviennent lourdes. Leur arôme est développé, mais la sécheresse, qui règne durant la période de culture, élève le taux de nicotine, d'où la nécessité d'une forte compacité, d'une récolte prématurée, de la réduction ou de la suppression des écimages. Des labours profonds, une légère fumure azotée (tabacs bruns) et une bonne fumure potassique amélioreraient leurs qualités.

9-33

Jewitt (T. N.). — **Seasonal variations in the composition of young cotton leaves in the Sudan Gezira** (Variation saisonnière dans la composition des jeunes feuilles de cotonnier du Soudan Gezira). *The Journal of Agricultural sciencas*, Londres, 1953 (janv.), p. 89-91, bibliographie de 11 références.

La composition et le poids des jeunes feuilles de cotonniers à un âge déterminé sont données durant une période de trois années, au cours desquelles la pluviosité a varié avant que le coton ne soit semé et pour lesquelles on con-

naît également les rendements en coton. Ces rendements sont en proportion inverse de la précocité de la croissance et de la composition du coton. Il n'est pas possible de l'expliquer mais toutefois les différences existant entre la précocité de la croissance et l'absorption des éléments nutritifs concordent avec les prévisions. Au cours d'une année de forte pluviosité avant le semis, la teneur en nitrates de la couche de surface est faible et concorde effectivement avec la faible quantité d'azote absorbé. De plus il y a selon toute évidence, au cours d'une année de cette nature, une condition physique du sol qui est pauvre et qui conditionne une croissance faible et une absorption peu importante d'éléments nutritifs autres que l'azote.

Dans le Soudan Gezira les rendements du coton irrigué sont en corrélation positive avec la quantité de pluie tombée six semaines avant le semis. Ceci n'est pas dû soit à un accroissement de la quantité de nitrate se trouvant dans les trente premiers centimètres du sol, pas plus que ce n'est dû à un accroissement des éléments nutritifs absorbés au cours des années de forte pluviosité.

9-34

La suppression de l'ébourgeonnement est-elle possible ? *Revue internationale des Tabacs*, Paris, 1953 (janv.), p. 13.

Après l'écimage du tabac, on pratique l'ébourgeonnement qui doit se faire souvent plusieurs fois. Aussi a-t-on cherché des procédés susceptibles d'empêcher la poussée des bourgeons.

On a essayé l'emploi, sur les plaies d'écimage, d'hormones synthétiques : acide indol acétique, naphtalène acétique, le 2-4-D ou leurs dérivés. Leur action bien que certaine est insuffisante pour éviter tout ébourgeonnement, les bourgeons moyens et inférieurs se développant souvent d'avantage. Le 2-4-D d'ailleurs provoque des nécroses et les feuilles supérieures se développent mal.

Les huiles végétales (colza, tabac, tournesol) ou minérales ont été essayées en pulvérisation après l'écimage. Les produits ruissellent jusqu'aux bourgeons dont ils inhiberaient le développement par suite d'une sorte d'asphyxie de ces derniers qui peut aller jusqu'à la mort.

En 1952, on a utilisé l'hydrazide maléique, d'action mal connue, et qui n'est pas sans influence sur le développement général de la plante. En somme, aucun produit ne donne des résultats entièrement satisfaisants, et il est peu probable que ces traitements permettent de réaliser une économie importante de main-d'œuvre et une réduction sur le prix de revient.

9-35

A new legume bush cover plant, *Flemingia congesta (F. macrophylla)* (Une nouvelle Légumineuse de couverture buissonnante : *Flemingia congesta* (*F. macrophylla*). *Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya*. Kuala Lumpur, 1953 (mars), p. 39-41, phot.

Cette Légumineuse buissonnante a été signalée pour la première fois au Rubber Research Institute of Malaya par Chemohd Aris bin Ahmed Patail, qui l'avait récoltée au Kelantan. Toutefois, cette plante se trouve dans de nombreuses localités inhabitées de Malaisie, plus particulièrement dans le Nord. Les noms malais qu'on lui donne sont : serengan, seringan jantan, beringan et ringan.

En croissant, cette plante se développe en buisson épais se ramifiant au niveau du sol. Elle peut atteindre une hauteur de 3 mètres. Elle supporte bien le recépage.

Etant donné que ses racines vont à une grande profondeur, cette plante semble devoir donner satisfaction, dans les cas où l'on a besoin d'une couverture buisonnante.

Contrairement aux autres Légumineuses de couverture, dont les graines doivent pratiquement être toutes importées celle-ci en produit en quantité abondante. Toutefois, il convient de noter qu'il existe une mouche (*Agromyza* sp.), qui pond ses œufs dans les gousses des graines vertes et dont les larves mangent les jeunes semences. Pour la production de graines, il importe de procéder à des pulvérisations de produits insecticides. Les graines sont légèrement plus petites que celles des espèces *Pueraria*. Il en faut environ deux mille pour faire 30 g. En plantation nouvelle comme en replantation d'hévéas, elle peut être plantée en rangs séparés par 90 cm, les pieds étant espacés de 60 cm dans la rangée. On mettra trois à quatre graines par poquet.

Comme celles de nombreuses autres Légumineuses les graines de *Flemingia* germeront si elles ont été traitées au préalable par un acide. Les seedlings réagissent aux inoculations et profitent des engrais phosphatés, plus particulièrement au début de leur croissance.

En terrain découvert, *Flemingia* croît vigoureusement. Elle est aussi forte que la paillote, sans toutefois paraître à même de la supprimer. A la Station Expérimentale du R. R. I., elle lutte contre le développement des plantes rampantes du pays, telles que *Mikania* et *Passiflora*.

Une couverture bien établie avec *Flemingia* est à même de résister, pendant quelque temps, sous des hévéas en plein développement, alors que le couvert est dense, sa végétation étant nécessairement moins touffue.

9-36

Rouart (S.). — **Intérêt des sorghos à grains.** *Revue Agricole Afrique Nord*, Alger, n° 1756, 1953 (27 mars), p. 334-5.

En terrains secs, les sorghos donnent des résultats supérieurs aux maïs.

Sur les Hauts Plateaux, à Béni Sliman, à pluviométrie de 350 à 450 mm, et sur terres fortes on obtient des rendements de 10 à 13 q à l'hectare.

Le sorgho du pays est rustique et a un grain de qualité, mais sa hauteur, de 1,50 m à 1,70 m, est gênante pour les récoltes.

Des essais, entrepris depuis 1949, sur neuf variétés américaines ont conduit à ne conserver que deux variétés : Early Hegari à grains blancs, cycle de cent jours, hauteur 1 m et Double Dwarf Sooner à grains orangés plus gros, de même précocité, hauteur 0,80 m.

Pour la culture, on utilise les semoirs en ligne avec interligne de 0,80 à 1 m. Densité de semis : 8 à 10 kg de graines à l'hectare.

La récolte se fait à l'espicadora ou à la moissonneuse-batteuse.

Des analyses effectuées sur les grains montrent que leur valeur alimentaire est comparable à celle de l'orge ; toutefois ils sont plus riches en matières grasses et hydrocarbonées et moins chargés en cellulose.

	Orge	Beehna	Early Hegari	Double Dwarf Sooner
Matière sèche	88,0	90,5	89,02	88,41
Protéine	10,0	9,65	9,9	9,65
Matière grasse	2,1	4,3	3,06	3,09
Hydrates de carbone	66,8	73,59	71,75	72,84
Cellulose	6,9	1,56	1,58	1,58
Cendre	—	1,40	1,73	1,25

9-37

Urquhart (D. H.). — **La culture du caféier en Nouvelle-Calédonie.** Commission du Pacifique Sud, document technique n° 38, Nouméa, 1953 (janv.), 26 p. dactylographiées.

Le rapport, rédigé par l'A. à la suite d'un voyage en Nouvelle-Calédonie, fait le point de la culture du caféier dans cette île. Une note établie par M. Sarlin (P.) chef du Service de l'Agriculture complète le rapport.

Sur les 100.000 ha de terres cultivables de l'île, moins de 20.000 ha sont réellement cultivés, et, sur ce chiffre, 5.900 ha environ sont occupés par les caféiers.

Les deux espèces de caféiers les plus cultivées à la Nouvelle-Calédonie, sont l'*arabica* et le *robusta*, la première donnant un rendement de 250 à 350 kg de café marchand à l'ha tandis que la seconde donne 5 à 600 kg/ha.

Les facteurs limitant la surface plantée en caféiers sont surtout le coût et la rareté de la main-d'œuvre, et le manque de terrains propres à cette culture.

Les suggestions faites dans le rapport en vue de l'amélioration de la production du caféier indiquent :

1° Etudes pédologiques permettant l'établissement de plans d'utilisation des terres.

2° Etablissement de stations expérimentales pour l'étude des problèmes du café (programme de recherches proposé).

3° Etude et sélection du caféier.
4° Amélioration de la qualité du café.
5° Lutte contre les parasites et les maladies (*Stephanoderes Coffeae*).

Si les espèces *C. canephora robusta* et *C. arabica* sont celles qui dominent, on rencontre encore *C. canephora Kouilouensis, libericu, Leroy* et *excelsa*.

Les arbres d'ombrage utilisés sont, par ordre d'importance : *Albizzia Lebbeck, Erythrina glauca, Inca edulis, Leucaena glauca, Albizzia granulosa, Ficus* divers.

Les rendements étant assez faibles (230 kg/ha) pour une production annuelle moyenne de 1.500 tonnes, il y aurait lieu d'envisager une « bonification tant de la qualité que de la quantité ».

9-38

Bryssine (P.). — **Le tournesol.** *La terre marocaine*, Casablanca, 1953 (févr.), p. 39-43, bibliographie de 19 références.

La surface cultivée en tournesol, au Maroc, atteint 15.000 ha en 1951, et le rendement varie de 10 à 15 quintaux/ha en moyenne, pour atteindre, parfois 20 et 25 q.

Le tournesol est employé :

1° Pour l'extraction de l'huile, qui est une huile alimentaire de très bonne qualité. Elle est siccative et peut être utilisée dans la fabrication de peintures et des vernis.

2°) Comme plante fourragère ; les feuilles peuvent servir d'aliment pour le bétail ; l'ensilage se pratique aux U. S. A. et en U. R. S. S. et donnerait un aliment fermenté supérieur au maïs ensilé.

3°) Pour de nombreuses utilisations secondaires : nourriture pour la volaille et les porcs. Le tourteau peut être utilisé dans l'alimentation des animaux, comme engrais et combustible, il est riche en protides, en sels de calcium et en vitamine B. Les tiges et capitules, dont les cendres sont riches en carbonate de potasse, peuvent servir d'engrais ou de matière première pour la savonnerie.

Au point de vue exigences écologiques, le tournesol aime la chaleur et la lumière, mais peut cependant résister au froid (—5°). En raison de son système radiculaire profond il est résistant à la sécheresse.

Il demande 250 à 350 mm de précipitation pendant son cycle végétatif, et une somme de température allant de 1 750 à 2 300°, avec moyenne journalière de + 10 au minimum.

Le tournesol est assez tolérant aux chlorures contenus dans le sol. Il s'adapte à tous les sols et supporte une humidité relativement forte.

Le tournesol peut être placé en tête d'assolement et remplacer la jachère cultivée.

C'est une plante épuisante, exigeante en chaux et en potasse.

La fumure à lui appliquer peut être de 200 à 400 kg/ha de superphosphate, 200 kg de sulfate d'ammoniaque et 100 à 200 kg de chlorure de potassium.

Le choix des variétés à utiliser est guidé par l'utilisation qu'on veut en faire :

a) Pour le grain, si la récolte est faite à la moissonneuse-batteuse, prendre des variétés de taille réduite, demi-naines, type « Jupiter » et monoflore. Dans le cas de récolte à la main, préférer les variétés géantes à capitules plus gros qui, généralement, sont tardives.

b) Pour fourrage et ensilage, employer des variétés type « géant » ou polyflore, à feuillage abondant.

Au Maroc les semis peuvent se faire à l'automne ou au printemps. Le cycle végétatif varie de cent à cent quatre-vingt jours à Rabat ; l'irrigation peut être employée.

La technique du semis prévoit le trempage, durant deux à trois heures, des graines dans le pétrole ou le mazout pour éloigner les rongeurs, qui provoquent des dégâts.

Pour la récolte en grains, on sème en lignes distantes de 0,80 m à 1 m. La quantité de semences varie de 5 à 12 kg à l'ha suivant la grosseur des graines et la densité du semis. Orienter les lignes en direction des vents dominants, afin de diminuer les bris des tiges. Pour les tournesols fourragers, on emploie de 25 à 30 kg de semences.

La levée se produit de huit à vingt jours après le semis. A la deuxième paire de feuilles on fait un premier démariage, en laissant une plante tous les 10 à 15 cm. Un binage est fait en même temps. Dès la formation des quatrième et cinquième paires de feuilles (une dizaine de jours après) on fait un deuxième démariage en laissant un plant tous les 30 à 50 cm.

Les travaux d'entretien consistent en binages et en buttages. La floraison dure un mois. Le tournesol étant très mellifère, la fécondation est effectuée par les insectes et en particulier par les abeilles, ce qui favorise la productivité.

La récolte doit se faire avant maturité complète, à cause de l'égrenage et des dégâts des oiseaux.

On procède à l'égrenage, dans le cas de récolte manuelle, après dessiccation complète, un mois environ après la récolte, soit en frottant deux capitules l'un contre l'autre par raclage sur un grillage à mailles rugueuses posé sur une caisse, qui reçoit les graines.

L'emmagasinage des graines est important ; les graines doivent être parfaitement sèches pour éviter les moisissures.

La sélection du tournesol pose des problèmes complexes car c'est une plante allogame. L'éloignement des variétés doit être d'au moins 2 km.

L'isolement des inflorescences à l'aide d'isolateurs en papier ou en toile amène souvent une forte stérilité.

La plante est très plastique et répond facilement au milieu et il est souvent difficile de séparer les génotypes des phénotypes.

On cherche actuellement à produire des semences hybrides, comme pour le maïs, mais les travaux sont encore peu nombreux.

Les travaux de sélection poursuivis sur le tournesol sont orientés vers l'obtention des variétés :

1) plus productives ;
2) à graines plus riches en huile ;
3) ayant un pourcentage d'écale le plus faible possible ;
4) résistantes à la sécheresse ;
5) résistantes aux principaux parasites (*Puccinia Helianthi*) ;
6) monoflores, à gros capitules, ou polyflores luxuriants ;
7) précoces ou tardives ;
8) adaptables à la récolte mécanique et à capitules s'égrenant peu.

Multiplication des plantes

9-39

Ferrand (M.). — **La sélection de l'arachide.** *Oléagineux*, Paris, 1953 (juin), p. 357-62, bibliographie de 25 références.

L'A. fait le compte rendu des différents travaux effectués en vue de la sélection de l'arachide, notamment sur la valeur des lignées pures, la cytologie, l'hérédité. Si la recherche des lignées pures ne peut donner qu'une augmentation moyenne de 20 à 30 % du rendement initial ; par contre l'hybridation entre variétés et espèces différentes d'arachide doit donner des résultats satisfaisants. Ces hybridations devront viser à obtenir, avec des rendements élevés, des types adaptés à la culture mécanique, c'est-à-dire érigés, de maturation homogène, de maturité physiologique ne correspondant pas à la maturité agricole, avec des gousses adhérant bien à la plante et uniformes, les pellicules des amandes résistant au décorticage, résistant aux maladies. Les variétés devront être tardives ou précoces.

L'A. fait remarquer que l'on est loin d'avoir essayé sur l'arachide l'application de techniques ayant permis, sur d'autres plantes l'obtention de variétés hautement améliorées : notamment les traitements à la colchicine et autres produits mitoclasiques, les traitements par rayons X, en vue d'obtenir des mutants ou des polyploïdes, les traitements par la chaleur et le froid pour essayer de réduire la période de repos ou pour obtenir une germination meilleure et plus régulière.

9-40

Abeyratne (E.). — **A preliminary note on an unrecorded group of paddy varieties occuring in Ceylon** (Note préliminaire sur un groupe non encore décrit de variétés de riz à Ceylan). *The Tropical agriculturist*, Peradeniya, 1952 (janv.-mars), p. 21-8, planche, graphique.

Les variétés de riz de la province Nord centrale de Ceylan, inclues dans le groupe Heenati, portent différents noms vernaculaires : Heenati, Ratu Heenati, Kalu Heenati, Heen Heenati, Madael, Sudu Madael, Dhanala, Hatadawi, Matale Heenati, etc... Ces variétés possèdent un certain nombre de caractères communs, qui les distinguent des autres variétés de riz : taille et forme du grain, glumes stériles, attachement du pédicelle, pubescence et pigmentation et l'aspect extérieur même, et font qu'elles constituent un groupe homogène.

Cependant de petits caractères monogéniques ou oligogéniques varient comme la coloration des lemma et palea (glumelles) et de la paille. Il doit être possible de ramener toutes ces formes, et races à une seule variété.

En dehors de la collection de ces variétés cultivées dans différentes régions de Ceylan, l'A. a observé vingt-sept variétés se distinguant du groupe Heenati par leurs caractères morphologiques. Mais on observe une variation considérable entre ces variétés dans la forme et la taille du grain.

L'examen du matériel utilisé ne révélait aucun exemple, dans lequel ces caractères étaient séparés et il est probable qu'il s'agit ici d'un cas de polycomorphisme.

Il semble jusqu'ici que les variétés du groupe Heenati possèdent un modèle super-imposé sur un modèle bien défini d'ordre physiologique. Ce dernier paraît avoir un rapport avec l'évolution rapide de ces variétés.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

9-41

THENARD (J.). — **Insecticides systémiques, nouveaux aphicides.** *La défense des végétaux*, Paris, 129, boulevard Saint-Germain, 1953 (janv.-févr.), p. 3-11.

L'A. définit la notion de « systémique » et donne les caractéristiques des produits suivants mis au point par les allemands :

Destox O. M. P. P. (octométhyle pyrophosphoramide), acaricide et aphicide systémique sans action pratique de contact.

Schradan (bis-diméthylaminophosphorique anhydre) apporte une amélioration sur le précédent.

Systox (ester de l'acide diéthyldithiophosphorique) possède une action insecticide assez rapide, une persistance suffisante. Aux doses normales d'emploi, il ne présente pas de phytotoxicité à quelques exceptions près.

Isopestox (bis-diméthyl-aminofluorophosphine oxyde) donne de bons résultats bien qu'étant toxique. Son emploi se justifie sur certaines plantes. Il n'est pas utilisé en pulvérisation, mais incorporé au sol à l'aide de capsules qui fondent au contact de l'humidité du sol, l'insecticide alors libéré est absorbé par les racines.

Les uréthanes suivants ont été étudiés par les suisses :

Dimetan (5-5-diméthyldihydrorésorcine diméthyl carbamate). Produit peu toxique, appliqué en poudrage à 1 % de matière active a une action rapide non systémique due à sa volatilité. Les pucerons sont détruits en quelques minutes. Sous forme liquide il est systémique. Il est sans action sur l'araignée rouge.

Pyrolan (1-phényl-3-méthyl pyrazolyl-5 diméthyl carbamate) a les mêmes caractéristiques que le produit précédent.

Isolan (isopropylméthyl pyrazol diméthylcarbamate) pénètre rapidement dans les plantes et agit surtout contre les pucerons. Il est cependant assez toxique.

Parmi les dérivés phosphorés, les suisses ont expérimenté les produits suivants :

Pyrazothion (ester 3 méthyl pyrazolyl 5 diéthylique de l'acide thiophosphorique) bon produit de contact contre pucerons et araignées rouges.

Diazinon (ester 2 isopropal-4 méthyl pysimidyl 6 diéthylique de l'acide thiophosphorique) semblable au précédent.

Pyrazoxon (ester 3 méthyl pyrazophyl 5 diéthylique de l'acide phosphorique) a une action systémique réelle, qui serait comparable à celle de l'ester de l'acide diéthyl dithio phosphorique.

Quelle est la différence du mode d'action des esters phosphoriques dits « parathion » et des insecticides systémiques ?

Les parathions tuent par contact direct les insectes suceurs et secondairement par émission de vapeurs toxiques. Ils possèdent une action systémique locale (pucerons détruits à l'intérieur de feuilles enroulées). Leur décomposition à l'air libre est assez rapide, les traitements, pour être efficaces, doivent être renouvelés fréquemment.

Les systémiques, eux, rendent la sève toxique pour certains insectes suceurs, voire même dans certains cas contre les chenilles mineuses. L'insecticide circule, soit sous sa forme primitive sans subir de décomposition immédiate, soit au contraire modifié et transformé chimiquement, mais toujours insecticide pendant un certain temps (deux à quatre semaines).

Sans se faire beaucoup d'illusions sur l'espoir d'un équilibre biologique rétabli par l'emploi de ces produits, nous pouvons envisager la sauvegarde de quelques générations de ces insectes si obscurément utiles à l'agriculture.

La matière active, absorbée par la plante, se porte jusqu'aux parties terminales des rameaux. Au fur et à mesure de l'accroissement de ceux-ci, l'insecticide systémique suit leur allongement, tout le temps où il reste actif.

Un produit est d'autant plus intéressant que sa persistance d'action est de plus longue durée.

Les plantes doivent être traitées en pleine période de croissance. Elles sont alors au stade de circulation active de la sève. En dehors de cette période, les traitements semblent inefficaces ou presque par suite du ralentissement de la sève dans les vaisseaux, tandis que les restes phosphoriques, sans donner des résultats extraordinaires, demeurent encore actifs et efficaces.

Enfin, la nature du sol et des plantes, l'époque du traitement et autres facteurs, sont susceptibles de modifier la nature du produit, et sa perte d'efficacité ne correspond pas toujours avec sa perte de toxicité à l'égard des animaux à sang chaud. On conçoit alors le danger que présentent leur décomposition et leurs transformations chimiques.

Lors de leur manipulation et de l'emploi, de grandes précautions doivent être prises.

Les études entreprises par les laboratoires spécialisés confirmeront dans l'avenir quelle est la place, que doit réserver l'utilisateur aux systémiques.

9-42

MARCH (R. B.), METCALF (R. L.), LEWALLEN (L. L.). — **Synergists for DDT against insecticide resistant house flies** (Les synergiques pour DDT contre la résistance des mouches domestiques). *Journal of Economic Entomology*, Menasha, 1952 (oct.), p. 851-60, bibliographie de 13 références.

Quatre-vingt-dix composés de structure chimique voisine de celle du DDT ont été essayés comme synergiques (activants d'insecticides).

Neuf combinaisons ont eu sur les mouches résistantes une action, relativement égale à celle du DDT sur les mouches qui lui sont sensibles.

Les combinaisons, du methoxychlor et du Lindane et surtout du DDT avec les synergiques ont été étudiées par les A. A.

Les synergiques : bis (p.chlorophényl) chlorométhane, 1,1 bis (p.chlorophényl) éthane, bis (p-chlorophényl) éthynyl carbinol sont particulièrement recommandables.

Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus pour le DDT en proportion constante de 5 parties pour 1 partie des synergiques les plus actifs :

Mortalité en % en vingt-quatre heures	D. D. T.	50	10	5	2,5	1,25
	Synergiques	10	2	1	0,5	0,25
Synergiques						
Bis (p-chlorophényl) chlorométhane		100	100	100	88	68
1,1 bis (p.chlorophényl) éthane		100	100	100	85	52
Bis (p. chlorophényl) éthynyl carbinol		100	100	100	98	96

9-43

WENSLEY (R. N.). — **Microbiological studies of the action of some selected fumigants** (Etudes microbiologiques de l'action de quelques fumigants du sol). *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 1953 (mai), p. 277-308, 18 tableaux, bibliographie de 22 références.

Trois fumigants sont étudiés : le bromure de méthylène, un mélange propène-propane et le dibromure d'éthylène.

Le but de cette étude de laboratoire est d'établir une base biologique permettant l'évaluation de l'action fongicide, bactéricide et actinomycide des fumigants. On a voulu aussi accumuler des résultats quantitatifs (comptages sur plaques) et qualitatifs permettant de classer les produits.

Ces premiers travaux doivent permettre une étude sur le « caractère significatif » des changements de population microbienne. On a mis l'accent sur les deux facteurs : concentration du fumigant et temps d'exposition à son action.

On a pris comme référence : 90 % de réduction dans la population microbienne. On établit ainsi l' « Indice d'efficacité ».

Résultats :

Le bromure de méthyle s'est révélé être le plus efficace au triple point de vue : fongicide, bactéricide, actinomycide.

Le dibromure d'éthylène fut le moins efficace sous ce triple aspect. Cependant il est recommandé de l'utiliser contre les nématodes agents de la pourriture des racines.

La fumigation du sol a pour effet d'en altérer l'équilibre biologique en faveur des champignons, où prédominent les aspergillus et les penicilles. Parmi les bactéries, les nitrifiantes et les cellulolytiques sont les plus touchées par le bromure de méthyle. Quant aux Actinomycètes ils ont montré une tolérance plus grande que les champignons et les bactéries.

9-44

Essais d'insecticides à l'Institut de Bergerac en 1952. *Revue Internationale des Tabacs*, Paris, 1953 (févr.), p. 45.

Pour combattre les insectes du sol, H. C. H., chlordane, S. N. P. et lindane ont été expérimentés selon les modes de traitement ci-après : *a*) par épandage sur labour de plantation, *b*) traitement du sol par poudrage avant plantation à l'emplacement du trou de plantation, *c*) poudrage des racines et tiges du plant de repiquage.

Les plantes venues sur les parcelles traitées au H. C. H. se développèrent normalement, alors que celles venues en un sol traité à l'emplacement des pieds restèrent longtemps chétives. Les plants traités avant plantation par poudrage direct des racines accusèrent aussi un retard de plantation, mais bien moins accentué.

Aucune anomalie de végétation ne fut remarquée sur les parcelles, où furent employés les produits à base de chlordane, S. N. P. et isomère gamma ou lindane.

Phytopathologie

9-45

MOOSBERG (C. A.). — **Breeding cottons resistant to bacterial blight disease** (Sélection de cotonniers résistant à *Xanthomonas malvacearum* (E. F. SM.) (POWSON). *Agricultural experiment station*, Fayetteville (Arkansas), Bulletin 534, 1953 (mai), 21 p., 4 fig., bibliographie de huit références.

L'examen de plusieurs variétés commerciales a montré que les capsules affectées par la bactériose présentaient divers degrés de sensibilité. Cette constatation a décidé de l'établissement d'un plan de sélection de sujets résistants parmi les variétés commerciales.

La sélection pratiquée dans la variété STONEVILLE 2 B a permis de trouver des sujets présentant une grande résistance. Ceux-ci ont été multipliés en vue de nouveaux travaux de sélection.

Cette bactériose a été provoquée artificiellement sur les plantes en les pulvérisant avec un inoculum préparé à partir de culture de cet organisme. Une suspension aqueuse de bactéries a été préparée à partir de feuilles naturellement infectées, ramassées dans les plantations, elle a également servi d'inoculum.

Le classement du plan de sélection ne comporte que les cotonniers résistants ou sensibles. L'A. n'a pas voulu faire état des divers degrés de résistance ou de sensibilité présentés par les différents types ou variétés.

Les caractéristiques des descendants de BBR-1, BBR-3 et BBR-4 présentent des différences assez marquées pour justifier une lignée à appellation particulière pour chacun d'eux.

L'A. a observé que les individus des diverses lignées résistantes à la bactériose étaient homozygotes pour ce caractère.

Cette résistance a pu être transmise à des lignées ou à des variétés sensibles. Les sujets résistants ont été isolés pour permettre la conservation de lignées pures.

Les rendements de BBR-1, BBR-3 et BBR-3-15-12 ont été au moins égaux et quelquefois supérieurs à ceux des géniteurs.

En ce qui concerne la filature de la fibre des lignées résistantes, les résultats expérimentaux ont été satisfaisants, par comparaison à ceux obtenus régulièrement avec les variétés commerciales existantes.

9-46

TESSI (J. L.). — ***Physoderma* sp. Un nuevo parasito de los sorgos** (*Physoderma* sp., un nouveau parasite du sorgho). *IDIA*, Buenos-Ayres, 1952 (sept.), p. 10-1, 1 fig.

L'étude de la maladie a permis de déterminer l'agent causal appartenant au genre *Physoderma*.

La bibliographie consultée n'a pas permis de rencontrer sur sorgho l'espèce citée.

Les symptômes de la maladie sont représentés par des taches circulaires sur toute la superficie du limbe des feuilles. La couleur de ces taches varie du rouge au pourpre. Elles ont 1 cm de diamètre au maximum. Lorsqu'elles s'unissent, elles forment de grandes lésions différentes de celles que peuvent produire des agents mécaniques, insectes ou réactions physiologiques.

Au microscope on observe les zoosporanges du parasite.

En aucun cas la maladie ne peut se rattacher au « brown spot » du maïs causé par *Physoderma Zea-maydis*.

Les études postérieures permettront de dire si cette espèce est nouvelle.

9-47

MCKEEN (W. E.). — **Preliminary studies of root and basal stalk rot of maturing corn in Ontario** (Etudes préliminaires de la pourriture des racines et de la base de la tige du maïs dans l'Ontario). *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 1953 (janv.), p. 132-41, 26 fig., bibliographie de 19 références.

Dans l'Ontario c'est la pourriture de la base de la tige qui est la plus importante. Elle débute généralement par la diffusion des microorganismes à partir des racines jusque dans la tige. Elle peut aussi débuter dans les galeries creusées par les borers. On a trouvé sur les parties nécrosées des bactéries et des champignons : *Pythium arrhenomanes* et *Fusarium moniliforme*. *Diplodia Zeae* et *Gibberella Zeae*, les deux parasites, responsables de la plupart des pourritures de la tige dans le centre du « Corn Belt » américain, n'ont pas, au Canada, d'importance pratique. Sans doute les conditions climatiques ne leur conviennent-elles pas.

On a également trouvé le nématode *Pratylenchus pratensis* mais son importance est inconnue. La pourriture de la tige causée par la bactérie *Erwinia dissolvens*, importante dans le « Corn Belt », est sans conséquence dans l'Ontario.

Tous les agents pathogènes de la pourriture de la tige produisent le même syndrome.

9-48
NUTMAN (F. J.), ROBERTS (F. M.). — **Sudden-death disease of the Clove Tree *(Eugenia aromatica)*** (« Sudden-Death », maladie du giroflier, *Eugenia aromatica*). *Nature*, Londres, 1953 (17 janv.), p. 128, bibliographie de deux références.

La récolte des clous de girofle du Protectorat de Zanzibar, sur laquelle repose presque entièrement l'économie des Iles et qui fournit les neuf dixièmes de la production mondiale, est sérieusement menacée par une maladie appelée « sudden-death ».

Le Colonial Office a créé en 1947 un organisme chargé des recherches concernant les maladies du giroflier. L'expérimentation de toutes les techniques connues pour déceler la présence d'un virus, pendant trois ans, n'a donné que des résultats négatifs.

Vers fin 1950, on a examiné à nouveau sérieusement la possibilité d'une cause fongique, hypothèse jusque-là considérée comme improbable. Les recherches ont montré que cette maladie peut être attribuée au genre *Valsa*, dont la description n'a pas encore été faite à ce jour.

Le chevelu du système radiculaire meurt relativement tôt, dès le début de l'attaque, et le champignon peut alors être isolé.

De nombreuses observations ont démontré qu'il n'y a pas d'exemple de « sudden death », où *Valsa* ait été absent. On ne l'a jamais rencontré sur des sujets tués par d'autres phénomènes : feu, sécheresse ou « dieback » sévère. De plus on n'a jamais pu trouver un autre champignon, qui soit constamment associé à cette maladie.

Les sujets souffrent fréquemment, pendant quelques années, d'un déclin progressif accompagné d'une pourriture des racines. Cette maladie est l'expression symptomatique d'une attaque sur de jeunes arbustes, qui ne sont pas encore entièrement sensibles à ce champignon. Elle constitue donc une forme de « sudden death ».

Lutte contre les animaux nuisibles

9-49
DAVEY (J. T.). — **Possibility of movements of the african migratory Locust in the solitary phase and the dynamics of its outbreaks** (Possibilité de mouvements du Criquet migrateur africain dans la phase solitaire et conditions régissant ses pullulations). *Nature*, Londres, 1953 (17 oct.), vol. 172, p. 720.

L'A. rappelle que les observations faites au cours des récentes années, bien que n'infirmant pas le rôle de l'aire grégarigène telle qu'elle a été définie en 1938, permettent d'affirmer que la population d'acridiens n'y demeure pas confinée pendant toute l'année et qu'il se produit des migrations saisonnières d'acridiens solitaires, suivies de pontes et parfois même d'accroissements importants de leur nombre, dans des régions dont l'éloignement du centre de l'aire grégarigène atteint jusqu'à 100 km. LEAN et ZOLOTAREVSKY ont donné une description détaillée de l'aire grégarigène. C'est dans la région de Farimake, située à l'Ouest des plaines inondables de l'aire, que se trouve une zone semi-aride avec une végétation résistant bien à la sécheresse extrême qui y règne d'octobre à mai. On y a étudié l'apparition temporaire d'acridiens au cours des saisons sèches 1951-52, 1952-53.

En 1951 on a noté l'existence d'adultes dans le Farimake en novembre et décembre. On n'a pas trouvé de larves, toutefois, la présence d'exuvies au pied des herbes laisse présumer que les jeunes adultes rencontrés avaient évolué sur place. Au début 1952, ces jeunes adultes disparurent presque totalement et la région demeura déserte pendant plusieurs mois. Quelques semaines plus tard des adultes ont été observés dans la région des plaines inondables en des endroits jusqu'alors intacts.

En novembre 1952, adultes et larves sont de nouveau apparus en grand nombre dans le Farimake alors que les terres inondables étaient pratiquement désertées. La densité des adultes a atteint 30 aux cent pas. La présence de nombreuses larves indiquait que cette génération s'est formée sur place. Les régions semi-arides sont donc propices à la reproduction durant la saison des pluies.

Les observations ultérieures ont établi que la chute de densité dans le Farimake, à partir de novembre jusqu'à la mi-janvier 1953 où la population avait disparu, n'était pas due à la mort des jeunes adultes. En effet, aucun de ceux-ci n'a été rencontré mort et aucun parasite n'a été révélé par les nombreuses dissections. Dans certains habitats la disparition des acridiens a été soudaine. La densité est tombée de 15/20 aux cent pas à 1 aux cent pas en trois jours.

Environ une semaine plus tard, des adultes en tous points identiques à ceux disparus ont été observés en des régions jusqu'alors désertes. Une des parties nouvellement peuplées était à la limite des terres inondables, les autres se trouvaient à 20 km à l'intérieur de ces terres. Les acridiens sur les terres limitrophes ont été trouvés en des conditions normales, ceux des terres inondables ont été pris sur des herbes émergeant de l'eau. Dans ces habitats, la densité maximum atteignait 15 aux cent pas.

En fin janvier, on note la présence d'adultes semblables sur les bords des « toguérés » (petites îles de la plaine inondée), sur les herbes récemment dégagées des eaux. Les habitats des terres inondables étaient occupés dès le retrait des eaux. Ceci indique que les adultes n'étaient pas loin de ces habitats et laisse présumer que les mouvements sur de grandes distances se font peut-être par petites étapes. Le nombre d'acridiens vivant sur les herbes émergeant de l'eau diminue en même temps que leur nombre augmente sur les bords des toguérés et autres lieux découverts par les eaux. On a relevé en ces lieux des densités maxima observées sur les terres inondables et correspondant avec celles constatées auparavant dans le Farimake.

Il importe de noter que les indices rapportés ci-dessus sont strictement circonstanciels. Tous les efforts entrepris pour en faire la preuve indiscutable sont demeurés vains. A cet effet, on a mis au point une méthode permettant de marquer un assez grand nombre de sujets, sans avoir besoin de les capturer. L'appareil est simple, il est constitué par un petit pulvérisateur, avec réservoir d'un litre de liquide maintenu sous pression par une pompe à main incorporée. Un mécanisme à gachette projette une suspension huileuse pigmentée, en petites particules, marquant le criquet sans avoir besoin de le prendre en main. Avec de l'entraînement, les acridiens peuvent être touchés individuellement même en plein vol. Cette méthode permet de marquer environ soixante-dix criquets par heure avec un seul pulvérisateur, alors que les ramasseurs n'en marquent pas plus de trente à la main pendant le même temps. Des individus marqués ont été pris quinze jours après le marquage, à des distances allant jusqu'à 7 km du lieu de marquage. Bien qu'il n'ait pas encore été possible d'essayer cette méthode sur une grande échelle, les résultats obtenus à ce jour laissent augurer la possibilité d'établir une preuve indiscutable de ces migrations.

Il convient à cet égard de connaître les heures auxquelles ces mouvements sont susceptibles de se produire. Or, malgré des observations constantes, aucun vol spontané n'a jamais été enregistré en plein jour. Par contre, on a pu établir que les acridiens, lorsqu'ils sont dérangés, entreprennent des vols normaux durant la nuit, même quand la température a plusieurs degrés de moins que celle enregistrée à la tombée de la nuit. Des adultes ont été souvent capturés à la lumière ce qui suggère la possibilité de vols nocturnes. Si l'on admet que ces mouvements de grande envergure ne sont pas exceptionnels, il importe de les considérer au point de vue de la lutte préventive. La région de Farimake paraît susceptible de voir sa population s'accroître fortement durant les pluies d'été. Le nombre d'acridiens nés dans cette région semble déterminer le nombre de ceux qui se rendront ultérieurement dans l'aire grégarigène où ils contribueront à la production de bandes primaires de larves. L'examen du Farimake à la fin des pluies pourrait peut-être aider l'organisation de lutte à estimer la probabilité de l'apparition des bandes au printemps suivant. Toutefois, il ne s'ensuit pas nécessairement que l'arrivée de grands nombres d'adultes donne naissance à des bandes dans l'aire grégarigène, l'apparition de celles-ci dépendant des facteurs agissant dans l'aire grégarigène dont dépend le succès de l'évolution et la transformation phasée. Ces facteurs n'ont pas encore été étudiés. En tout état de cause la surveillance des populations d'acridiens ne doit pas être limitée à l'aire grégarigène proprement dite, une organisation plus vaste s'imposera-t-elle pour les besoins de lutte ?

9-50

APPERT (J.). — **Note sur *Aphis laburni*, puceron vecteur de la rosette de l'arachide.** Centre Recherches Agronomiques, Bambey, Bull. nº 8, 1953, p. 49-51.

L'A. s'est appliqué, au cours de la saison sèche 1953, à rechercher comment, à Bambey, *Aphis laburni*, insecte vecteur de la rosette de l'arachide, subsiste pendant la saison sèche.

La prospection de la végétation spontanée a montré qu'en mars il subsistait quelques rassemblements de pucerons sur sakhayayes, c'est-à-dire des restes d'arachide germant sporadiquement en fin de saison humide. Mais à cette époque les pieds d'arachides se dessèchent et les insectes disparaissent.

Pendant toute la saison sèche de novembre à juin, on rencontre sur *Centaurea senegalensis* de petites colonies en proie aux larves de coccinelles prédatrices et se maintenant avec difficulté. Cette plante cependant ne paraît pas souffrir d'une virose quelconque, c'est, semble-t-il, en raison de la fraîcheur exceptionnelle de la saison sèche 1953, qu'il a été possible de suivre sans interruption, d'une campagne à l'autre, le cycle de cet insecte.

Il est vraisemblable qu'il faut chercher, dans le problème complexe des migrations du puceron, l'explication de la survie de l'espèce d'une année à l'autre.

9-51

MYBURGH (A. C.), STUBINGS (W. A. K.). — **Lutte contre les mouches des fruits.** *Revue Agricole de l'Afrique du Nord*, Alger, 1953 (septembre), p. 1000-4.

Les mouches des fruits pondent sous le péricarpe du fruit. Les larves se développent dans la pulpe, puis tombent à terre pour s'y nymphoser.

Les adultes se nourrissent de gouttes de rosée, de miellats, de pucerons et de jus des fruits abîmés.

Il existe plusieurs générations dans l'année, transmettant l'infestation d'une variété hâtive aux autres plus tardives, ces dernières sont les plus fortement atteintes.

L'hivernation a lieu, à l'état adulte, en des endroits abrités sur des arbres à feuillage persistant. La méthode de lutte, préconisée par les A. A. est celle des appâts toxiques, par addition à la solution insecticide d'un produit attractif : le sucre.

Elle consiste dans la pulvérisation sur le feuillage des arbres de solutions aqueuses et sucrées de produits toxiques tels que DDT, fluosilicate de sodium, parathion.

Il est précisé que cette pulvérisation ne doit pas être trop fine. Il convient de réaliser une pluie sur le feuillage mais sans tremper complètement les arbres.

Dans le cas de l'emploi du parathion, dont l'efficacité dure peu, le traitement sera renouvelé une fois par semaine. Toutefois, il est imprudent de l'utiliser, en raison de sa toxicité pour l'homme, pendant les trois semaines précédant la cueillette.

Les A. A. recommandent les trois formules suivantes :

fluosilicate de sodium	56 g
ou arséniate de plomb	70 g
ou poudre thiophos mouillable à 15 % de substance active.....	28 g
sucre	1.350 g
eau	18 l

9-52

TAYLOR (A. L.), LOEGERING (W. Q.). — **Nematodes associated with root lessions in abaca** (Nématodes associés aux lésions des racines d'abaca). *Turrialba, Revue Interaméricaine des Sciences Agricoles*. Turrialba (Costa-Rica), 1953 (jan.-juin), p. 8-13, 5 fig., bibliographie de douze références.

Le nématode *Pratylenchus musicola* est un parasite des racines d'abaca (*Musa textilis*) au Costa-Rica, au Panama, au Honduras et aux Philippines. Les études préliminaires faites au Costa-Rica ont montré qu'il était très commun sur les plants commercialisés. Deux autres nématodes y ont été trouvés, mais beaucoup moins communément, il s'agit de *Radopholus similis* et *Meloidogyne incognita* var. *acrita*. *Pratylenchus musicola* a été trouvé aussi, mais très rarement, sur d'autres espèces de *Musaceae* poussant sur des terrains portant des abacas.

Les symptômes sur abaca ne sont pas très définis ; toutefois les plants fortement attaqués manifestent souvent un arrêt dans le développement (taille quelque peu réduite, intervalles réduits entre les points d'insertion des pétioles sur le pseudotronc).

Les attaques sont réduites au cortex, provoquant des lésions plus ou moins étendues, brun rougeâtre à noires, roses à pourpres en coupe mince.

Le cylindre central est éventuellement atteint de pourriture, sans doute due à des bactéries et à des champignons ayant pénétré par les blessures.

L'isolement de *P. musicola* des racines d'abaca a été réalisé par macération de ces dernières puis tamisage.

La biologie des nématodes cités n'a pas été étudiée en détail, mais les recherches montrent qu'elle ne doit pas être très différente de celle des espèces voisines connues sur d'autres plantes.

On n'a encore trouvé aucune méthode de lutte. Aucune variété d'abaca immune, résistante ou tolérante n'est actuellement connue.

Dans un sol dégarni de plantes hôtes, les parasites ne semblent pas pouvoir résister plus de trois ans.

Des recherches sont nécessaires pour pouvoir utiliser à bon escient les fumigants, tels que le mélange D. D. et le bromure d'éthylène.

La désinfection des racines et des rhizomes doit être possible par l'eau chaude ou les produits chimiques.

9-53

DEKEYSER (P. L.). — **Quelques aspects du problème des mange-mil.** Institut Français d'Afrique Noire, Dakar, 1953 (fév.), Protection de la nature, XIII, 8 p.

On désigne sous le nom impropre de « mange mil » une espèce de passereau (*Quelea quelea*), le travailleur à bec rouge, qui est, sans nul doute, l'oiseau le plus prolifique et grégaire qui existe en Afrique.

Les *Quelea* se reproduisent pendant la saison des pluies, loin des villages et des cultures en terrains inondables. Les rizières de Richard Toll sont périodiquement envahies par des essaims de ces animaux, qui s'échappent par millions des lieux de pontes situés aux abords des zones marécageuses du lac R'Kiz et du lac de Guiers.

Dans ces régions, ils constituent des foyers très denses portant parfois deux mille nids par arbre, d'où, trente jours à peine après la ponte, les jeunes parviennent à prendre leur envol. Ce sont eux qui constituent alors ces essaims apparaissant sur les rizières en une période, où le riz est en épi.

Le reste du temps ces oiseaux vivent à l'état dispersé. Les foyers de ponte ne persistent que peu de temps chaque année et changent d'emplacement d'une année à l'autre.

La lutte est pratiquement impossible contre les essaims, qui s'abattent sur les cultures car le bruit ne les effraie pas suffisamment.

Le seul moyen de les combattre consiste dans la destruction des foyers de ponte. Cela nécessite la mise en action de plusieurs équipes de prospecteurs travaillant simultanément sur des secteurs étendus.

La date précise des nidifications et l'aire probable de reproduction sont deux éléments essentiels, à présent bien connus, qui faciliteront pour les années à venir, la recherche et la destruction des foyers de *Quelea*. Ceci ne conduira certes pas à la destruction totale de l'espèce, ce qui n'est peut-être pas à souhaiter si on tient compte des déséquilibres biologiques qui peuvent se créer. Dans le cas des travailleurs à bec rouge se serait surtout l'emploi inconsidéré de toxiques ou d'agents pathogènes en vue de leur destruction, qui pourrait entraîner des déséquilibres biologiques particulièrement graves sur l'ensemble de la faune.

Herbicides

9-54

LONGCHAMP (R.), ROY (M.), GAUTHERET (R. J.). — **Recherches sur les modifications du rendement des céréales par les hétéro-auxines désherbantes.** *Annales de l'Institut National de la Recherche agronomique*, Série B. *Annales de l'Amélioration des plantes*, Paris, 1952 (oct.-nov.), p. 669-706, tabl., bibliographie de 27 références.

Les essais comparatifs de rendements, réalisés en 1951, dans le but de compléter les résultats obtenus par les essais de comportement effectués en 1950, ont permis d'étudier les points suivants :

comparaison de l'action des principaux produits commerciaux sur le rendement des céréales ;

influence, sur le rendement, du stade de développement atteint par la céréale au moment du traitement ;

influence, sur le rendement, de l'heure à laquelle a été réalisé le traitement ;

influence, sur le rendement, des traitements de post-émergence et de préémergence réalisés en terre calcaire avec le M.C.P.A.

Les résultats obtenus ont conduit aux conclusions suivantes :

L'ester éthylique du 2-4 D se montre vis-à-vis des céréales beaucoup plus toxique que les autres formes d'hétéro-auxines désherbantes : sel de soude du 2-4 D, sel d'amine du 2-4 D, M.C.P.A. Cette exagération de la toxicité de l'ester éthylique du 2-4 D pour les céréales ne serait pas compensée par une augmentation correspondante du pouvoir herbicide.

Le gonflement correspond, pour les blés d'hiver, à une période de haute sensibilité vis-à-vis de l'ester éthylique du 2-4 D, ce produit ayant la propriété de provoquer de nombreuses stérilités.

Les essais sur blés d'hiver n'ont pas révélé de variations significatives du rendement en fonction de l'heure du traitement.

Le M.C.P.A. appliqué en préémergence, en terre calcaire, a provoqué des stimulations remarquables sur avoine.

9-55

Derscheid (L. A.), Stahler (L. M.), Kratochvil (D. E.). — **Differential responses of oat varieties to 2,4 dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)** (Etude de la résistance de variétés d'avoine au 2,4-D. *Agronomy Journal*, Madison 5, 1953 (janv.), vol. 45, n° 1, p. 11-7, 3 fig., 2 tableaux, bibliographie de vingt références.

Dix variétés d'avoines américaines ont été étudiées pendant trois ans pour déterminer leur susceptibilité à trois formes de sels du 2,4-D (ester butylique, triethanolamine et sel de soude monohydraté).

La dose employée a été de 112 kg d'équivalent acide pour 100 hectares aux quatre stades de croissance : à cinq feuilles, au tallage complet, à l'épiaison, au stade laiteux. On a noté le rendement, le poids des grains et leur viabilité chaque année. La troisième année on a compté le nombre de panicules par pied et le nombre de grains par panicule.

1) La forme ester butylique du 2,4-D s'est révélée plus toxique (réduction du rendement, malformations) que les deux autres formes.

2) Le stade de croissance est le facteur le plus important. Réduction des rendements :

15 à 20 % au stade cinq feuilles
5 à 10 % — tallage et épiaison

à peu près nulle au stade laiteux.

3) Le rendement est étroitement lié au nombre de graines par panicule (et non au poids de celles-ci ou au nombre de panicules).

4) L'avoine est plus tolérante que l'orge à certains stades. Il n'y a pas eu transmission héréditaire par la graine des diminutions de rendement.

9-56

Carilli (A.). — **Prove di lotta contro il *Cyperus rotundus* L. per mezzo di fumiganti del suolo** (Lutte contre *Cyperus rotundus* L. à l'aide de fumigants). *Annali della sperimentazione agraria*, Nuova serie, vol. VI, Num. 5, 1952, p. 1161-71, 3 fig., bibliographie de 10 références.

L'A. décrit tout d'abord l'invasion de *Cyperus rotundus* en Italie méridionale. Il met l'accent sur les essais négatifs du 2,4-D utilisé comme désherbant.

Après avoir brièvement rappelé les caractéristiques des fumigants et leurs possibilités d'utilisation dans la lutte contre les mauvaises herbes, l'A. expose les résultats obtenus dans la lutte contre *Cyperus* à l'aide du DD à différentes doses sur des parcelles, où furent semés des haricots.

Les résultats obtenus en application de 10 cm³ de DD par trou à 15 cm de profondeur semblent meilleurs s'ils sont suivis d'une irrigation. La végétation des haricots n'est pas affectée par ce traitement.

Aux doses inférieures, on ne peut pas assurer une efficacité du produit contre cette mauvaise herbe.

Il est enfin question des possibilités économiques d'application d'un tel traitement contre le *Cyperus* en horticulture.

9-57

Chouard (P.). — **Recherche préliminaire sur la marche de la dépression causée par les mauvaises herbes aux céréales, dans ses rapports avec l'époque et le choix des traitements herbicides**. *Comptes rendus Académie Sciences*, Paris, 1953 (5 janvier), p. 121-3.

L'A., surpris par les faibles rendements obtenus dans des parcelles cultivées en blé après des traitements par herbicides, qui avaient eu cependant une action spectaculaire, a cherché à déterminer les causes de ces échecs. Il a opéré le désherbage soit avec différents sels de 2,4-D, soit par sarclage manuel. De ces essais il tire la conclusion suivante : Au moment critique de la grande croissance des mauvaises herbes, du type de la moutarde, tarder de quelques jours pour effectuer le désherbage oblige à subir la plus grande partie de la perte de rendement que peuvent causer les mauvaises herbes, dans ce cas, si le désherbage tardif est qualitativement spectaculaire, ce dernier ne présente plus que l'avantage, d'ailleurs appréciable, de préserver le champ d'un réensemencement en mauvaises herbes. Il faut donc s'efforcer de traiter tôt, pendant le tallage, bien avant la montaison de la céréale, quand les mauvaises herbes du type moutarde sont juste au début de leur croissance. On peut agir alors avec des doses encore plus faibles d'auxines herbicides, loin en dessous du seuil de toxicité pour la céréale. En période pluvieuse, plutôt que de différer le traitement aux auxines solubles dans l'eau, on peut se servir des auxines en émulsions huileuses, efficaces alors à doses si petites qu'elles ne sont pas dangereuses.

9-58

Da Cruz Paixao (J.). — **Contribuiçao ao estudo do aplicaçao de herbicidas nas regioes tropicais** (Contribution à l'étude sur l'application d'herbicides dans les régions tropicales). *Agronomia*, Rio de Janeiro, 1952 (mars), vol. 11, n° 1, p. 25-32, 14 fig., bibliographie de 11 références.

Des essais d'application d'herbicides du type phytohormone, tels que 2,4-D, 2,4,5-T, orthochlorophénoxyacétique et pentachlorophénol, ont été effectués sur les plantes nuisibles infestant les pacages et les cultures.

Sur *Bidens pilosus* L., l'acide 2,4-D a permis d'observer une phytotoxicité assez élevée, même en concentration relativement faible, telle que 10^{-3}. Il n'en est pas de même avec l'orthochlorophénoxyacétique et le pentachlorophénol.

D'autres herbes nuisibles ont également été traitées avec les deux premières substances citées. On a observé une grande sensibilité de *Cyperus rotundus* L. au 2,4-D à une concentration de 10^{-2} ; la décomposition de l'amidon de la partie souterraine du végétal semble prouver l'efficacité du traitement. Le 2,4,5-T, s'est montré moins efficace. L'*Imperata brasiliensis*, plante envahissant les pâturages, a également été traité.

Les essais réalisés ont montré que les jeunes plantes sont plus sensibles aux toxiques, que celles dont la période de végétation est plus avancée. Pour pro-

céder à l'application, les expériences effectuées sur *Bidens pilosus* permettent de conclure que les concentrations les plus élevées de 2,4-D et de 2,4,5-T sont plus efficaces lorsque la plante a été préalablement traitée à l'eau.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION CONDITIONNEMENT

Préparation des aliments

9-59

BOULAIS (M. J.). — **La poudre de banane mûre.** *Les fruits et leurs dérivés*, Paris, n° 22, p. 19-22, 1 photo, 3 schémas, 2 tableaux.

Le malaise, qui sévit depuis un certain temps, sur le commerce de la banane, a remis en vedette le problème des transformations industrielles de ces fruits, et, plus particulièrement, celui de la fabrication de la poudre de banane mûre.

PROCÉDÉS DE FABRICATION.

Séchage par atomiseur. Atomiseur Kestner. Le séchoir est constitué par une chambre cylindrique portant, à l'intérieur, un disque atomiseur tournant à grande vitesse. La crème de banane est introduite à l'intérieur de ce disque et est projetée sous forme de gouttelettes microscopiques. La chambre est parcourue par un courant d'air chaud, qui provoque immédiatement l'évaporation de l'eau.

Comme autres appareils on trouve : l'atomiseur Ramm, qui ne comporte pas de filtre de toile et l'atomiseur Luwa, où l'air de séchage est animé d'un mouvement giratoire, qui permet de diminuer l'encombrement ; le personnel d'entretien circule sur une passerelle amovible pouvant pénétrer dans la chambre ; la poudre est évacuée par un dispositif d'évacuation rotatif.

Séchage par tambour rotatif. Séchoir Duprat. L'appareil se compose d'un cylindre chauffant, sur lequel la pulpe de banane, préalablement broyée, est appliquée en un film très mince, qui est immédiatement desséché. Un broyeur transforme ensuite le film sec en poudre ou en flocons.

La poudre, obtenue en partant de fruits de maturité différente, conserve toutes les qualités de la banane fraîche et possède une longue durée de conservation. Pratiquement le fruit tournant, de couleur jaune dominante, fournissant 2 % d'amidon, semble le mieux répondre aux conditions nécessaires au séchage de la banane.

Cependant, industriellement, il est possible que la banane plus mûre, plus parfumée, donne un produit plus fin.

La poudre obtenue est hygroscopique et doit être conservée à l'abri de l'air.

Composition d'une poudre atomisée, en %

eau	2,65
sucres réducteurs (en glucose)	25,92
sucres non réducteurs (en saccharose)	44,90
amidon	3,71
cellulose	1,01
extrait éthéré	0,62
pectine	2,14
dextrine	5,11
protéines (N × 6,25)	6,62
cendres	3,08
	95,76

Ca	37 mg pour 100 g
P	105 —

$$\frac{Ca}{P} = 0{,}33.$$

9-60

BELTRAN (E.). — **Les jus d'agrumes.** *Rapport du II^e Congrès international des producteurs de jus de fruits, Fédération internationale des producteurs de jus de fruits*, Paris, 1952, p. 127-31.

Le jus d'agrume doit être de bonne qualité. Dans la pratique courante on utilise, pour la vérification de cette qualité, le rapport sucres acides, auquel on tend à donner une valeur constante. Puis on associe à ce test les paramètres : couleur, saveur, aspect.

Les variétés Valencia ont été jusqu'ici les plus employées, mais actuellement on met en œuvre de nombreuses autres variétés locales.

D'une façon générale, ces jus sont troubles, ceci étant dû à la présence de pulpe, qui d'ailleurs, aide à la conservation de l'équilibre vitaminé de ce jus délicat. Les équilibres enzymatiques sont, dans ces jus, les plus difficiles à stabiliser. Les oxydations se manifestent particulièrement sur certains constituants propres à la peau. En effet, les huiles essentielles présentes dans les poches sécrétrices de l'épiderme, amènent dans les jus des complexes terpéniques dont l'oxydation, facile et rapide, aboutit à des constituants au goût désagréable de térébenthine, et ceci, même à l'état de traces.

Les équilibres d'enzymes hydrolysants, dûs aux matières pectiques, aboutissent à la formation de gels, qui entraînent les chromatophores responsables de la coloration du jus naturel. Ces enzymes pectiques sont inhibées en grande partie par traitement du jus à 85° C.

Ces considérations aboutissent aux méthodes et appareillages de fabrication : sélection préalable des fruits, aussitôt après leur ramassage les agrumes sont nettoyés, puis les fruits stockés et transportés, après préréfrigération à 0° C environ qui ralentit le mécanisme respiratoire. Les matériels utilisés, de types variés, doivent éviter d'introduire dans le jus des constituants de l'écorce ou des pépins.

Les jus d'agrumes absorbent facilement les odeurs, aussi l'atelier d'extraction doit être rigoureusement propre. La désaération des jus, opération très délicate, est, dans le cas des jus d'agrumes, absolument indispensable et doit être correctement effectuée.

Les procédés de conservation dépendent, ensuite, des conditions de commercialisation :

1) S'il s'agit d'un réseau de distribution proche des centres de consommation, les jus peuvent être stockés sous atmosphère de gaz inerte (azote ou mieux CO_2), à une température de 5 à 6°.

2) Pour des conservations plus prolongées, on passe par l'effet thermique, chaleur ou froid.

9-61

LUTHI (H.). — **Rôle de l'acide sulfureux dans les jus de fruits.** *Rapport du II^e Congrès international des producteurs de jus de fruits, Fédération internationale des producteurs de jus de fruits*, Paris, 1952, p. 98-101.

L'acide sulfureux est employé dans beaucoup de pays sur une vaste échelle. On l'utilise pour inhiber la fermentation alcoolique mais aussi comme anti oxydant.

Sans aucun doute, l'anhydride sulfureux est un moyen très commode, mais d'autres méthodes peuvent également être utilisées en obtenant le même résultat. Il n'existe aujourd'hui aucune difficulté technique de fabriquer des jus de fruits sans anhydride sulfureux.

L'anhydride utilisé ne peut pas être éliminé sans changer la composition du jus.

Des jus de fruits mutés et désulfités ne sauraient être considérés comme des produits de première qualité, puisqu'ils ont perdu leur composition originelle et leur valeur hygiénique primitive.

9-62

KEFFORD (J. F.), KENGIE (H. A.), THOMPSON (P. C.). — **Influence de l'oxygène sur la détermination de la saveur des jus d'orange en boîtes.** *Rapport du II^e Congrès international des producteurs de jus de fruits, Fédération internationale des producteurs de jus de fruits*, Paris, 1952, p. 83-7, bibliographie de 13 références.

La réduction de la teneur initiale en oxygène d'un jus d'orange en boîte, à un niveau très faible, ne suf-

fit pas pour éviter la détérioration de la saveur pendant la conservation. L'effet pratique essentiel de la désaération consiste dans la diminution notable de la corrosion des boîtes et dans le retardement du développement des bombages dûs à l'oxygène.

9-63

LAVOLLAY (J.). — **Les phénomènes d'oxydation dans la production et la conservation des jus de fruits**. *Rapport du II^e Congrès international des producteurs de jus de fruits, Fédération internationale des producteurs de jus de fruits*, Paris, 1952, p. 53-81, bibliographie de 26 références.

On dit généralement qu'un jus de fruit frais placé dans un récipient ouvert à l'air s'oxyde. Cette transformation correspond au fait que la quantité d'oxydant à ajouter pour la titration devient de plus en plus faible.

En réalité les jus sont le siège, non seulement de phénomènes d'oxydation mais également de phénomène de réduction.

On peut dire que le jus exerce une forte activité réductrice sur l'oxygène et lorsque l'accès de celui-ci est évité, le jus devient capable de réduire un colorant tel que le bleu de méthylène (indication d'oxydoréduction). Mises à part quelques molécules, qui sont directement oxydables par l'oxygène, les substances combinées sont en réalité déshydrogénées. Les catalyseurs sont des déshydrogenases.

D'autre part l'oxygène moléculaire est activé par des catalyseurs (oxydases).

L'oxygène activé et l'oxygène transporté donnent naissance à de l'eau (H_2O ou quelquefois H_2O_2).

Les différents transporteurs, par exemple l'acide ascorbique, oscillent entre deux formes (oxydée et réduite), mais ne sont pas consommés. Ils ne sont que les transporteurs intermédiaires de l'hydrogène.

I). **Oxydants et substances directement oxydables.**

L'oxygène dissous, activé par des catalyseurs (ions métalliques ou enzymes) est l'oxydant par excellence.

Les jus contiennent des substances directement oxydables :

polyphénols, dont l'oxydation donne des quinones (produits bruns),

les acides caféique et chlorogénique, dont les produits d'oxydation sont des pigments verts,

la tyrosine,

les tannoïdes : produits d'oxydation brun rouge,

les catéchines, etc...

II). **Produits transporteurs d'hydrogène.**

Acide ascorbique tient la première place, car il est présent dans pratiquement tous les jus.

Les cyanidols présents dans les jus rouges.

Certains acides en C_4 (acide succinique).

III). **Subtrats déshydrogénés.**

Surtout les sucres et les acides dérivés des sucres. Si, l'oxygène ayant libre accès au jus, l'apport d'hydrogène au dépens de ces substances naturelles est interrompue, les intermédiaires deviennent des substrats définitifs et sont consommés. Ainsi, l'acide ascorbique, les pigments anthocyaniques, les substances odorantes (terpènes, alcools) pourront être oxydés. D'où des modifications de goût et de couleur.

IV). **Catalyseurs d'oxydation :**

a) ions métalliques : fer, cuivre, qui accélèrent le brunissement car ils facilitent la formation de complexes très sensibles à l'oxydation.

b) catalyseurs diastasiques :

déshydrogénases : sur ce sujet les connaissances sont pratiquement inexistantes.

oxydases : phénolases,
tyrosinase,
peroxydases, etc.

Inactivation des enzymes

L'inactivation par la chaleur dépend de la nature et de la provenance de l'enzyme.

De plus, les enzymes incomplètement inactivés sont susceptibles de retrouver une part de leur activité au bout d'un temps relativement court.

Certains composés, tels les composés sulfhydriles, réagissant avec certains groupes actifs de l'enzyme paraissent jouer un rôle d'inhibiteur intéressant (jus d'ananas).

Certains jus tels que jus d'orange, de citron, de cassis, contiennent un inhibiteur protégeant l'acide ascorbique de l'oxydation.

Certains phénols, existant dans les jus, moins oxydables que le substrat naturel, peuvent bloquer l'oxydation en se liant avec l'enzyme pour donner des complexes stables.

On peut donc espérer que des mélanges de jus de fruits d'espèces différentes permettront d'aboutir à une stabilisation.

Mais certains phénomènes de brunissement ne sont pas dûs à l'oxydation.

Lorsque des sucres réducteurs sont mis en présence d'acides aminés, en absence d'oxygène, il y a formation de produits colorés en brun, appelés mélanoïdines.

Le brunissement des jus de fruits en conserve est donc un phénomène extrêmement complexe.

Cependant, la question se pose de savoir si la conservation ne deviendrait pas parfaite si l'on empêchait, au départ, toute oxydation.

Dans les jus en conserve renfermant de l'acide ascorbique, il semble que toute altération serait empêchée si l'acide déshydro-ascorbique formé dans un premier stade d'oxydation pouvait être réduit rapidement. Il y aurait alors consommation de la petite quantité d'oxygène présente et ensuite tout devrait être stabilisé.

Jusqu'à présent on a cherché à empêcher les phénomènes d'oxydation en éliminant au mieux l'oxygène, et en inactivant les oxydases par la chaleur. Aujourd'hui des voies nouvelles sont ouvertes.

9-64

MÜLLER (H.). — **Les jus de fruits, source d'énergie et de santé**. *Rapport du II^e Congrès international des producteurs de jus de fruits. Fédération internationale des producteurs de jus de fruits*, Paris, 1952, p. 23-43.

Les substances nutritives se composent de substances plastiques (protides), énergétiques (glucides) et fonctionnelles (vitamines, eau, substances minérales).

Les jus de fruits sont, en général, pauvres en protides et en lipides, mais ils sont par contre très riches en glucides. Certains jus de raisin fournissent ainsi jusqu'à 900 calories par litre, alors qu'un lait riche en fournit seulement 670.

La transformation en glucose, combustible exclusif du muscle, des glucides des jus de fruits s'effectue avec un travail digestif insignifiant.

Les jus de fruits, grâce à leur faible teneur en protides tendent à équilibrer la ration alimentaire. Ils équilibrent l'excès de cholestérol des aliments d'origine animale. Leur apport en sels minéraux contribue également à la santé de l'homme.

9-65

GINSBURG (L.). — **Cold-storage tests to determine shipping temperatures for pineapples** (Détermination de la température de transport des ananas). *Farming in South Africa*, Prétoria, 1953 (mars), p. 85-91, 4 graphiques, 2 tableaux, bibliographie de 2 références.

Des essais de stockage d'ananas à différentes températures ont été effectués.

Les ananas Queen conservés à 47,5° F (8,6° C) conservent leur apparence brillante pendant plus longtemps que les fruits stockés à 45° F (7,22° C), 50° F (10° C) ou 53° F (11,6° C).

Dans tous les cas, neuf à quinze jours après la sortie des salles de conservation se produit une chute notable de la brillance des fruits.

Les ananas Cayenne, quand ils sont cueillis pour l'exportation, contiennent plus de 50 % de fruits

verts. Neuf jours après la sortie de salles de conservation à 55° F (12,8° C) souvent cette coloration persiste. La couleur brillante de l'ananas Cayenne est bien conservée par stockage à 47,5° F (8,6° C).

Le flétrissement des couronnes a lieu à toutes les températures, mais surtout par un stockage à 47,5° F ; le flétrissement des Cayenne étant en général beaucoup plus grave que celui des Queen.

Le principal facteur affectant la qualité des ananas conservés au froid est la détérioration des tissus gorgés d'eau. On a admis que le développement de ces tissus, souvent appelés « injection », se produit dans les ananas conservés à une température inférieure à 40° F (4,4° C). Les tests effectués ont prouvé que cette détérioration pouvait se produire par stockage à une température supérieure à 40° F et même sans aucun refroidissement. De plus, dans le cas d'ananas Queen d'origines différentes, conservés dans les mêmes conditions, cette détérioration, s'est produite pour certains fruits et non pour les autres.

Ceci prouve donc que la température de stockage n'est pas la seule cause de cette détérioration et que la méthode de culture, les sols, etc... ont aussi une grosse importance.

Les températures de stockage les plus élevées produisent les ananas ayant le meilleur goût. Mais leur vie, après la sortie des salles de conservation, est alors trop courte pour que les fruits soient commercialisables. Une température de stockage de 47,5° F semble adéquate à tous points de vue.

9-66

Boyes (W. W.). — **The keeping quality of avocados. Effect of maturity and storage temperature** (Qualités de conservation des avocats. Effet de la maturité et de la température de stockage). *Farming in South Africa*, 1953 (mars), p. 103-6, 1 photo, bibliographie de 4 références.

L'objet des tests effectués était de déterminer la tenue des avocats, produits sous différents climats, au stockage à froid. Les essais les plus importants ont été faits sur des fruits de la variété Fuerte, la plus cultivée dans le Sud africain.

Ces essais ont porté sur des fruits à degré de maturité variable. Les plus verts ont été cueillis alors que leur teneur en huile était encore très faible, et les plus mûrs quand cette teneur était presque au maximum. Ces essais ont d'ailleurs permis de prouver que la variété Fuerte contient plus d'huile que les autres variétés, Nabal ou Itzamna.

Après la cueillette, les fruits étaient mis sur des plateaux et entourés de papier sulfurisé et de copeaux de bois et placés dans les vingt quatre heures dans les salles réfrigérées.

Les fruits étaient conservés à différentes températures : 0,55° C (31° F), 1,11° C (34° F), 2,77° C (37° F), 4,44° C (40° F), 7,22° C (45° F), 10° C (50° F), pendant ving et un jours, puis sortis et conservés à la température ambiante jusqu'à complète maturité.

Conclusions :

A une température inférieure à 34° F (1,11° C), les fruits se décolorent et ne peuvent plus mûrir, la chair devient seulement dure et caoutchouteuse.

Entre 34° F et 40° F, la décolaration se produit mais surtout sur les fruits cueillis mûrs.

A 40° F il se produit une très légère détérioration du fruit, suffisante cependant pour diminuer considérablement la valeur commerciale du fruit.

Les fruits conservés à 45° F (7,22° C) étaient dans les meilleures conditions, bien que quelques fruits cueillis mûrs aient été légèrement trop mûrs. A 50° F, les fruits étaient tous trop mûrs. La température idéale de stockage semble donc être entre 40 et 45° F. On recommande d'utiliser une température de 42° F soit 5,55° C.

De plus, ces essais ont prouvé que les fruits ne dévaient pas être cueillis quand leur teneur en huile était supérieure à 20 %. Pour une teneur de 12 à 13 %, la conservation est bonne, mais le fruit ne possède ni parfum ni goût. La teneur optimum semble être de 15 à 17 %.

La variété Nabal n'est pas sensible à la température de stockage, elle peut être conservée pendant trois semaines à une quelconque température entre 31 et 45° F. A une température supérieure à 45° F, le fruit mûrit trop rapidement.

Pour la variété Itzamna, la meilleure température de stockage semble être 31° F. Mais ceci n'est pas encore confirmé.

Préparation des récoltes

9-67

Blondel (L.). — **Détermination du point de maturité des jus d'agrumes.** *Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord*, Casablanca, 1953 (févr.), p. 73-8, 4 photos, 4 tableaux.

La détermination proprement dite de la maturité doit s'appuyer sur la notion de rapport E/A (extrait soluble/acidité). Les dosages de l'extrait soluble ou celui de l'acidité, pris séparément ne suffisent généralement pas.

L'extraction du jus à analyser doit être totale pour éviter des erreurs importantes dues à l'hétérogénéité de la composition intérieure d'un fruit.

L'emploi du réfractomètre de poche peut être généralisé ainsi que l'utilisation d'une liqueur de soude 0,563 Normale (10 cm³ de cette liqueur correspondent à 1 % d'acidité exprimé en acide citrique anhydre).

L'application de minima absolus n'est compatible qu'avec l'analyse individuelle des fruits, mais, de ce fait, paraît difficilement réalisable.

L'application de minima moyens nécessite le relèvement des normes actuelles.

Les grandes variations de la composition individuelle des fruits obligent le prélèvement d'un échantillon d'au moins quarante fruits pour obtenir un degré de précision suffisant.

L'influence de la position des fruits sur l'arbre, qui se traduit par des décalages d'époque de maturité doit inciter à l'entrecueillette. Les fruits des faces Sud, Est et sommet de l'arbre doivent être cueillis en premier lieu. L'intérêt du déverdissage ne fait aucun doute dans ce cas.

Les textes en vigueur en Algérie mentionnent que le contrôle de la maturité doit s'effectuer par prélèvements des fruits apparemment les moins mûrs et non par échantillonnage moyen.

Il est précisé que ces fruits, apparemment les moins mûrs, ne sont pas toujours les moins colorés.

9-68

Deullin (R.). — **L'importance et le rôle de l'emballage dans le transport réfrigéré de la banane.** *Revue générale du froid*, Paris, 1953 (janv.), p. 9-17, fig.

Nécessité de l'emballage

Pour éviter les blessures de l'épiderme et le décollement des mains, particulièrement pour les variétés Poyo et *sinensis*. La Gros Michel supporte le transport en vrac nu.

Qualités d'un bon emballage

Protection totale contre les chocs.
Prix acceptable.
Encombrement et poids minimum.
Possibilité d'échanges thermiques.
Surface utile de refroidissement aussi grande que possible.
Possibilité des échanges gazeux avec l'extérieur.
Facilité de manutention.

Protection contre les chocs. *Sinensis* et Poyo sont sensibles au choc. Leur peau est fragile, le pédoncule manque de souplesse, les mains sont écartées de la hampe. Ces caractères sont plus marqués pour la *sinensis* que pour la Poyo. La gros Michel est plus résistante car l'épiderme est moins fragile, le pédoncule souple et les mains collées à la hampe. Elle supporte le transport sans emballage.

L'emballage doit amortir les chocs en les transfor-

mant en pression douce pour éviter la flexion des mains. Il doit supprimer les atteintes à la peau des fruits. L'emballage doit donc être à la fois rigide et élastique.

Prix de l'emballage. Il grève le prix à la production d'une charge de 50 %.

Encombrement et poids aussi faibles que possible. Le poids et l'encombrement des emballages sont moins que proportionnels au poids des régimes. Par contre les petits régimes s'emboîtent mieux les uns dans les autres que les gros. Il en résulte que la densité du chargement varie peu avec le poids des régimes embarqués. Seulement les petits régimes laissent moins d'espaces libres pour la circulation de l'air.

L'emballage doit permettre les échanges thermiques avec l'extérieur. Après le chargement, les fruits sont amenés de 25-30° à 12°. Il faut éliminer environ 6 calories/heure pour un régime de 15 kg. De plus il faut éliminer la chaleur due à la respiration. On compte, pour un emballage ayant 40 % de surface libre, que la paroi doit avoir un coefficient de transmission thermique de 7,5.

Surface utile de refroidissement. Notion très importante. Cette surface doit être la plus grande possible pour faciliter le refroidissement. Elle est de 12 dm²/kg pour la Gros Michel en vrac nu, de 2,5 dm²/kg pour l'emballage guinéen à 40 % de surface libre et de 4 dm²/kg pour l'emballage octogonal rigide à 60 % de surface libre.

L'emballage doit permettre les échanges gazeux. Les fruits dégagent du gaz carbonique et absorbent de l'oxygène par respiration. Les échanges gazeux sont donc indispensables pour éviter l'asphyxie et la mort des fruits.

Emballage ouvert ou emballage fermé. L'emballage est dit ouvert, lorsque la couronne, placée du côté du gros bout de la hampe, n'obstrue pas l'orifice de l'emballage ; la dernière main est alors visible.

L'emballage ouvert a l'inconvénient de laisser le petit bout de la hampe vulnérable et de provoquer le décollement de la dernière main. Le surcroît d'aération qu'il procure paraît négligeable à l'usage.

L'emballage fermé protège mieux le régime tout en assurant une aération suffisante. Le taux de CO_2 ne dépasse en effet pas 1 % à l'intérieur de l'emballage.

Manipulation des emballages. Elle est brutale tout au long du transport, de la plantation au bateau bananier. L'emballage doit donc être résistant et ne pas blesser le personnel de manutention.

Emballage rigide. — On a en cours d'essai un emballage octogonal en bois, qui supprime le frottage, est résistant, mais est d'un prix de revient élevé.

Emballage canarien

Il est du type ouvert et il comporte des tampons, un papier sépare le matelas du régime, un matelas de paille, enveloppe papier kraft et ficelage. C'est le moins coûteux, mais le plus léger, il n'est applicable que si la manutention est effectuée par du personnel européen.

Emballage guinéen en A. O. F.

Doit être très soigné du fait de la manutention brutale par un personnel autochtone non spécialisé. Il comporte des tampons introduits de force entre les mains et la hampe et dépassant l'extrémité des fruits. Les tampons d'extrémité sont maintenus par le rabat du matelas aux extrémités, le tout maintenu par un ficelage très serré. C'est un emballage du type rigide et solide. Il doit cependant permettre une aération suffisante pour éviter l'asphyxie et la mort des fruits, qui donneraient des fruits bouillis verts.

Conclusion :

L'emballage est donc nécessaire pour les 230.000 t de Poyo et *sinensis*.

Technologie
Industries agricoles

9-69

Dupuis (R.). — **Extraction de l'huile de palme.** *Revue internationale des produits coloniaux et du matériel colonial*, Paris, 1953 (avril), p. 79-80.

La technologie de l'huile de palme a fait l'objet d'essais systématiques afin d'évaluer comparativement les différentes méthodes d'extraction.

a) Avec le procédé par voie humide (malaxage, lavage) les fibres résiduelles contiennent 8 % d'huile par rapport à la matière sèche, le rendement industriel moyen varie entre 85 et 88 %. Tout dépend dans ce procédé de la décantation des eaux chargées d'huile. Cette extraction nécessite un appareillage peu coûteux, simple et robuste, mais exige de grandes quantités d'eau. Son rendement est inférieur au procédé par voie sèche.

b) Avec le procédé par voie sèche, on utilise soit les presses (hydrauliques ou à vis), soit la force centrifuge de turbine-essoreuse. C'est ce dernier procédé qui est le plus satisfaisant. Les constructeurs de l'appareil sont en France les ateliers Pingris et Mollet Fontaine. Ce procédé a de nombreux avantages sur les extractions employant les presses : prix d'installation réduit, rendement élevé dépassant 90 %, possibilité de traiter toutes les variétés de fruits sans avoir l'inconvénient de casser ou de fêler des noix (les noix cassées peuvent atteindre un pourcentage de 20 % lors de l'utilisation des presses).

De plus, certains facteurs tels que : la durée du malaxage des fibres (durée optima : quarante cinq à soixante minutes), la température de ce malaxage (aux environs de 95°), l'essorage (d'une durée de sept minutes environ), le clairçage à la vapeur qui permet d'abaisser la teneur en huile des fibres résiduelles à 11 ou 12 %, sont autant de points influençant l'extraction et dont il faut savoir tenir compte pour obtenir un rendement optimum.

Une opération complémentaire, la décantation continue (système Pingris et Mollet Fontaine) donne de bons résultats.

9-70

Moitrel (P.). — **Le contrôle dans les huileries de palme et l'amélioration du rendement.** *Revue internationale des produits coloniaux et du matériel colonial*, Paris, 1953 (avril), p. 81-3.

En huilerie de palme, il est de première importance, aujourd'hui, d'abaisser le prix de revient, ce qui peut être réalisé en dépensant moins pour une même production, ou en produisant davantage pour le même prix.

Une meilleure organisation du travail par la constitution d'équipes homogènes, l'installation adéquate de transporteurs et d'élévateurs, l'harmonisation des appareils les uns par rapport aux autres en tant que capacité, sont des facteurs intervenant dans le prix de revient. En particulier, c'est souvent l'appareil extracteur lui-même qui limite la capacité de l'ensemble. La presse revolver Duchscher permet d'augmenter le débit sans nuire au rendement. Enfin le défibreur, fonctionnant mal à cause de l'usure des panneaux de métal, est l'origine de l' « embouteillage » des « kernelleries », où les noix s'accumulent.

Causes de pertes sur lesquelles il est nécessaire de porter attention :

Pendant la stérilisation, il faut éviter une pression trop grande des fruits par leur propre poids, pression qui favorise un écoulement indésirable d'huile des régimes (environ 2 kg/cm²). Eviter aussi une chute brutale des rafles dans les cuves.

Pendant l'égrappage, si la stérilisation est imparfaite (temps trop court ou température insuffisante), les régimes s'égrappent mal, les fruits intérieurs restent sur les rafles et sont évacués avec elles : il en résulte une perte d'huile et de palmistes. Un contrôle des rafles est nécessaire à la sortie de l'égrappoir.

Le **malaxage** conditionne directement le rendement de l'extracteur. Il doit s'effectuer à une température voisine de 100°, et l'huile qui s'écoule pendant cette opération doit être récupérée.

Pendant l'extraction. Si elle s'effectue par pression, 90 à 100 kg/cm² sont suffisants. Au delà de cette force, la coque des noix éclaterait, rendant impossible la récupération des palmistes. D'autre part si la teneur en huile des tourteaux dépasse 11 à 12 % de la matière sèche, il est nécessaire de vérifier le malaxage.

La **décantation,** qui a pour but de débarrasser l'huile de ses impuretés solides et de l'eau qu'elle contient, doit s'opérer dans un temps suffisant, aucune arrivée intempestive d'eau ni de vapeur ne doit venir perturber le repos de l'huile.

Pendant le défibrage, il est indispensable de veiller aux tranchants affinés des panneaux métalliques.

Le **séchage des noix** sera reconnu convenable, si l'amande se sépare facilement de la coque au concassage.

Le **calibrage des noix** s'effectue au moyen d'un trommel à deux perforations différentes classant en deux grosseurs les noix.

Le **concassage** doit permettre la libération des amandes des noix sans briser les premières.

La **séparation des amandes et des coques** se fait le plus souvent au bain d'eau argileuse, par différence de densité. Une densité du bain de 1,25 convient bien ; elle est intermédiaire entre celle des amandes (1,17) qui surnagent et celle des coques (1,35) qui vont au fond.

Ces quelques notes montrent qu'il serait aisé d'augmenter le rendement par une surveillance très efficace des différentes phases d'extraction des huiles de palme et palmistes.

9-71

MICHEL (R.). — **Composition des extraits alcooliques de vanille.** *Fruits et dérivés*, Paris, nº 22, p. 33, bibliographie de trois références.

L'application de la chromatographie sur papier, a été mise en œuvre pour la première fois par WAY et GAILEY.

L'application de cette méthode à des extraits de vanille, alcooliques naturels confirme :

la présence de vanilline,
l'absence d'éthylvanilline,
la présence d'un corps, de propriétés chromatographiques intermédiaires à celles de la méthyl et de l'éthylvanilline.

9-72

BLET (G.). — **Le contrôle photométrique industriel. Application au blanchiment du riz.** *Mesures et contrôle industriel*, Paris, nº 189, 1953 (févr.), p. 82-4, 1 photo, 3 graphiques.

L'opération du blanchiment du riz se présente ainsi qu'il suit : à la sortie de son enveloppe, le grain est beige, plus ou moins foncé selon la variété. Pour des raisons essentiellement commerciales, l'industrie du riz livre sur le marché du riz blanc. Le blanchiment est obtenu par voie mécanique, le grain étant usé par frottement, jusqu'à disparition de la paroi teintée, entre deux meules émerisées coniques, dont l'une est fixe et l'autre mobile autour de son axe vertical. La vitesse de rotation est constante en général, l'écart des cônes et la vitesse de passage du grain sont réglables. Le contremaître chargé de surveiller la fabrication règle les cônes pour que le grain, qui sort, ait la blancheur souhaitée. Cette appréciation visuelle est souvent beaucoup trop subjective pour pouvoir être fidèle.

L'usinage du grain de riz produit une poussière très fine, constituant les « issues » et le bris d'une partie des grains les « brisures ». Le poids des issues représente une perte considérable, car leur valeur marchande est bien inférieure à celle du riz.

L'opération du blanchiment doit donc être contrôlée avec grand soin pour obtenir un produit identique à lui-même, par sa blancheur, son taux de brisures et pour limiter, à leur valeur minimum, les pertes par les issues.

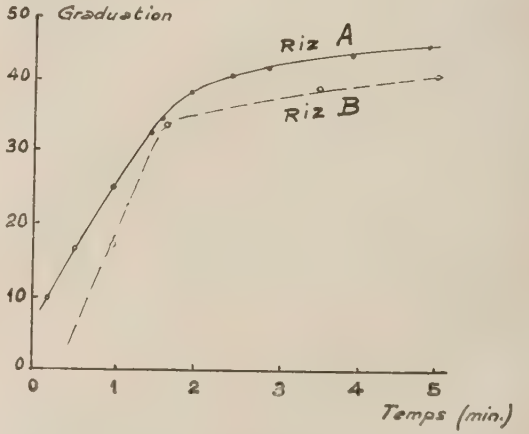
Le laboratoire de photométrie du C.R.S.I.M. a réalisé un appareil petit et léger, robuste, indéréglable, totalement insensible aux poussières et très fidèle.

ETUDE DE L'APPAREIL

Cette étude a été faite avec une machine d'essais reproduisant en réduction l'appareillage industriel de la rizerie.

L'examen des courbes représentant la variation de la graduation de l'appareil, ou indice de blancheur, en fonction de la durée du meulage, montre un coude caractéristique très net. Le premier tronçon de courbe presque rectiligne, à pente rapide, indique que pendant le début du meulage la blancheur augmente très vite. Le second tronçon correspond au meulage de l'intérieur du grain ; la paroi jaune a complètement disparu et la blancheur ne s'accentue plus que très lentement, alors que le rendement continue à baisser et le taux de brisures à augmenter. Le point anguleux correspond à l'instant, où toute trace jaune a disparu de la totalité des grains.

Le contrôle photométrique, remplaçant l'estimation visuelle, permet au surveillant, chargé du réglage des machines, d'agir sur celles-ci, à chaque instant, dans le sens convenable pour qu'un échantillon prélevé à la sortie soit caractérisé sur l'appareil par la graduation choisie à l'avance.



9-73

THURIAUX (L.). — **Acidification de l'huile de palme.** *Rapport annuel pour l'exercice* 1951, *Publication de l'Inst. Nat. Agron. Congo belge*, Bruxelles, 1952, p. 140-2.

On observe une acidification de l'huile de palme plus importante lors des transports en vrac (citerne) que si le transport est effectué en fûts.

Aucune relation n'a pu être établie entre la fréquence de coupe des régimes et l'acidité de l'huile.

Rôle de l'eau :

Les échantillons, en contact avec une phase aqueuse et fréquemment agités, s'acidifient plus rapidement que les témoins non agités car l'eau intervient alors à l'état de fins globules.

La présence d'un fragment de tôle est sans action sur la vitesse d'acidification.

Des études sur l'acidification en atmosphère saturée sont à poursuivre.

Normalisation. Conditionnement

9-74

Côte d'Ivoire. Une usine de reconditionnement du café. *Café vert*, Paris, nº 38, 1953 (juin), p. 10.

La Société Immobilière et Commerciale de l'Afrique tropicale a installé récemment, dans la région de Treichville, une usine ultra-moderne de reconditionnement.

L'usine est constituée par un bloc comprenant : nettoyeur, séparateur, ventilateur, mélangeur. Toutes les machines sont commandées électriquement. Quatre ou cinq ouvriers suffisent à assurer la bonne marche de l'ensemble.

Cette usine peut traiter 15.000 tonnes de café par an, à raison de 60 tonnes par jour en temps normal. Cette usine a pu ramener le prix de revient du traitement du kg de café de 5 francs C. F. A. à 2,5 francs.

9-75

HELVEY (T. C.). — **Nouvelles tendances dans le conditionnement du miel.** *Industries Agricoles et Alimentaires*, Paris, 1953 (mai), p. 401-4, schémas.

Actuellement la rentabilité commerciale de l'apiculture paraît être en déclin. Les miels destinés à la consommation de table étant de beaucoup les plus rémunérateurs, le problème de l'amélioration des qualités de couleur et de saveur inférieures ou déplaisantes présente donc un très grand intérêt.

Les matières donnant leur coloration aux miels foncés sont, surtout, des substances colloïdales de nature protidique, qui floculent à pH 4,3. Par suite de la forte viscosité du miel elles ne peuvent être éliminées ni par filtration, ni par centrifugation.

Pour réduire la viscosité on peut : soit augmenter la température, soit diluer. Mais la première méthode risque de provoquer la formation de produits colorés par caramélisation, la deuxième nécessite une reconcentration, qui peut s'accompagner de l'élimination de produits volatils odorants.

La réduction de la viscosité du miel doit, pour obtenir de bons produits, résulter d'une combinaison optimum de la dilution et du chauffage (concentration de 60 % de sucre et température de 70°).Cette solution peut être obtenue, dans le procédé du Dr Dyce, par action d'un jet de vapeur sur un courant de miel.

L'élimination des colloïdes de cette solution peut être obtenue par passage dans une colonne à charbon de bois à charge électrique contraire à celle des protéines ou mieux par emploi de résines échangeuses d'ions.

9-76

FRÈRE (J.). — **Normalisation et conditionnement des riz exportés.** *Entreprises et produits de Madagascar*, Tananarive, 1952 (avril-sept.), p. 73-78, 6 photos, 3 tableaux.

La normalisation des qualités de riz d'exportation repose sur l'aspect extérieur des grains. Ces caractéristiques concernent :

le mode de traitement (usinage, ou pilonnage) ;
la translucidité (caractère important de qualité dans les riz de luxe ;
les dimensions (longueur, largeur, épaisseur) ;
la coloration ;
l'aspect (absence de moisissure, pourriture, insectes)
la présence de paddy.

Les normes ne tiennent aucun compte de la densité des grains. C'est une lacune car ce facteur est essentiel dans la qualité des riz marchands.

La classification actuellement en vigueur permet de constater que les riz malgaches d'exportation peuvent se diviser ainsi :

Riz usinés	Translucides (riz de luxe)	Destinés à l'exportation vers les marchés européens.	Vary Lava V/L Translucide nº 1 — nº 2
	Translucides (riz courants)	Destinés à l'exportation vers les marchés voisins.	Translucide nº 3 — nº 4
	Non translucides (riz ration)	Destinés à la consommation locale ou aux marchés voisins.	nº 5 nº 6
Riz pilonnés	Translucides ou non	Destinés à la consommation locale et à certains marchés de l'océan indien.	nº 8 nº 9

Pendant la dernière guerre, l'administration locale décida de taxer le prix de tous les paddy à la production et de tous les riz à la consommation. Les producteurs malgaches, ne pouvant obtenir pour les « Vary Lava » un prix plus élevé que celui fixé pour les riz courants, se désintéressèrent de ce produit. Lorsque les exportations reprirent en 1950, la variété « Lava » avait perdu presque partout sa pureté.

Un long travail de sélection a dû être repris. Mais actuellement, la qualité des paddys obtenus ne permet pas de réaliser exactement le type « luxe exportation ».

C'est pourquoi il avait été envisagé, en 1950, d'admettre temporairement une tolérance de 5 % de grains rouges, 1 % de grains jaunes, 1 % de matières étrangères.

Ce projet n'eut, en fait, aucune suite pratique, on lui préféra l'octroi d'un contingent d'importation sur le marché libre.

Il faut souligner que cette solution immédiate, mais, qui met les exportateurs dans l'incertitude d'écouler les Vary Lava, trop chers pour trouver preneurs sur place, ne favorise pas le développement de sa culture.

Cependant, grâce aux efforts persévérants de la Station agricole de l'Alaotra, de nouveaux riz longs et translucides ont été créés, multipliés. Ces riz appartiennent aux variétés Makalioka ou Tsipala et à leurs hybrides avec « Vary Lava ». Ces riz longs, translucides, savoureux, doivent trouver leur place en tête de notre classement. Or la décision du Groupement National d'achat des riz, de limiter au type « Vary Lava, luxe exportation », le libre accès, limite la possibilité pour les consommateurs de choisir le riz qui leur convient.

Il semblerait plus logique de faire aux nouveaux venus une place à laquelle leurs qualités propres les désignent.

Le mieux serait de les présenter au public sous un type « Translucide luxe exportation ».

Caractéristiques comparées des riz translucides.

Caractéristique der grains	0 16 A V C	M. K. 0 752 A	M. K. 0 823 A
Longueur du grain.....	8,57	7,41	7,55
Largeur du grain	2,48	2,24	2,29
Epaisseur du grain	2,02	1,84	1,72
Rapport : $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$	3,17	3,38	3,30
Translucidité	63,3	83,10	96,6
Résistance à la rupture ...	5,500	5,500	5,150

0752 A = hybride de Mamoriaka 78 et Piémont Rose 300 isolé en 1935.
0823 A = hybride de Makalioka 34 et Vary Lava 9, isolé en 1938.

ÉCONOMIE TROPICALE

Géographie

9-77

Houis (M.). — **La Guinée Française.** Editions Maritimes et Coloniales, édit., 17, rue Jacob, Paris, 1953, 625 fr., 94 p., cartes, photos, bibliographie.

Troisième volume de la collection « Pays Africains » publiée sous la direction du Gouverneur Spitz, ce livre paraît au moment où se précise l'essor magnifique d'un Territoire en pleine évolution économique.

Son avenir minier et industriel est aujourd'hui des plus prometteurs. Depuis plusieurs mois, il est procédé à l'exploitation et à l'exportation de minerai de fer de la presqu'île de Kaloum et des bauxites des îles de Los, tandis que la prospection d'autres gisements de même nature est activement poussée. Par ailleurs, l'équipement de l'usine hydro-électrique de « Grandes Chûtes » permettra, entre autres réalisations, l'installation d'une importante industrie électro-métallurgique et la création de nombreuses industries annexes. Proches des voies de communications et de la mer, ces réalisations ont une incidence heureuse sur la réfection des routes, l'amélioration du chemin de fer, l'extension du port de Konakry.

Déjà première exportatrice de l'A. O. F., en produits fruitiers, la Guinée s'adonne de plus en plus à la production des palmistes et elle est appelée à devenir le grenier à riz de la Fédération, en remplacement de l'Indochine défaillante.

L'A. de ce livre, qui fut, durant plusieurs années, Directeur de l'Institut français d'Afrique Noire en Guinée, décrit d'une plume alerte ce pays dont la diversité est grande. Il fait ensuite le point de la situation politique, administrative, économique et sociale au début de la présente année. Des chapitres substantiels sont consacrés à l'histoire, à la vie agricole et industrielle, au tourisme et à la chasse.

Monographie économique

9-78

Beltran Galindo (G.). — **Economia de produccion agricola en Colombia** (Economie de la production agricole en Colombie). *Revista Facultad nacional de agronomia*, Medellin, 1953 (août), p. 1-204, tabl., très abondante, bibliographie.

Etude générale sur l'économie agricole de la Colombie. Sur une superficie de 1.138.355 km², la Colombie possède 7.000 km² couverts de neiges éternelles, 29.500 km² de terres incultivables, 122.400 km² sous climat tempéré, 104.280 km² sous climat froid, et 875.175 km² sous climat tropical.

Les terres cultivées comprennent :

Terres de labour et jardins	2.120.000 ha
Prairies et pâturages.....	26.300.000 ha
Montagnes et forêts	72.000.000 ha
Terrains incultes et construits	13.396.000 ha

Parmi les cultures principales, on trouve : le caféier, qui fait vivre le quart de la population du pays. La culture est effectuée dans près de cent soixante mille plantations, dont 87 % possèdent moins de cinq mille pieds, soit environ 3 hectares. L'exportation est de 5.410.000 sacs (0,625 q), représentant en valeur les trois quarts des exportations. La culture du bananier fournit une très légère exportation. La canne à sucre donne environ 150.000 t de sucre blanc, 650.000 t de panela (cassonade) et 65.000 t de mélasses. Le maïs occupe 690.000 ha produisant environ 700.000 t, la surface occupée par cette plante représente 28 % de l'ensemble des terres cultivées. Dans la zone froide, on cultive 100.000 ha en pomme de terre. Dans la zone chaude la patate la remplace. La Colombie produit un peu plus de 100.000 tonnes de riz, également du blé, des bananiers plantains, des haricots, des cocotiers, des cacaoyers (11.000 tonnes). On se propose de porter la production du cacao à 34.000 t. Le tabac, le coton, les oignons, les fruits, le caoutchouc sont d'autres productions de ce pays.

L'élevage bovin et porcin est également important. L'agriculture, l'élevage et les industries agricoles représentent 10 % du revenu de la Colombie.

9-79

Le coton en Afrique occidentale française. *Bulletin d'Information A. O. F.*, Dakar, 1952 (15 déc.), p. 8-12, fig.

La production cotonnière en Afrique occidentale française a toujours été très irrégulière : les tonnages commercialisés ont varié de 113 t (moyenne 1904-1913), à 3.320 t (moyenne 1928-1933), en 1941 ils atteignent 4.000 t pour retomber en 1950 à 1.176 t. Ces fluctuations ont pour unique motif : les cours variables de la fibre.

La consommation française varie annuellement de 265.000 à 300.000 tonnes, dont 25.000 proviennent de l'A. E. F.

On compte arriver à faire produire par l'Office du Niger, dans le Kouroumari, 10.000 t de fibre de coton longue soie du type égyptien, en culture irriguée. Ailleurs le coton sera obtenu en culture sèche, 3.000 t de fibres en 1953, pour atteindre 22.500 t vers 1960.

Cette production devra être assurée par quatre territoires : Côte d'Ivoire (Bouaké, Séguéla, Korogho), Dahomey (Abomey, Savalou), Soudan (San, Koutiala, Sikasso), Haute-Volta (Tougan, Ouagadougou, Koudougou, Dégoudou, nord de Bobo-Dioulasso).

Pour tâcher de réaliser ce programme de culture sèche, les services agricoles administratifs travailleront de concert avec la Compagnie française pour le Développement des fibres textiles (C.F.D.T.) et l'Institut des Recherches sur les cotons et textiles (I.R.C.T.).

L'I.R.C.T. possède, dans les zones de culture, trois stations agronomiques : M' Pésoba au Soudan, Anie-Mono au Togo et Bouaké en Côte d'Ivoire.

Les variétés cultivées sont : dans la zone au nord du 10e parallèle, l'Allen, et, au Sud, l'Ishan, les Togo Sea Island du type *barbadense*.

Le coton sera cultivé, au moins au début, en cultures associées.

9-80

Soler (G.). — **La riziculture au Tchad**. *Marchés coloniaux*, Paris, 1952 (27 déc.), p. 3304-3306.

La région du Logone au Tchad (A. E. F.) paraît, par son réseau hydrographique, s'adapter aux conditions nécessitées par la culture du riz.

Le développement de cette culture peut s'amplifier, en vue de la consommation locale et de l'exportation vers les pays voisins.

De 3.000 t en 1947 la production a atteint 10.000 t de paddy pour le seul bassin du Logone en 1951.

Le prix du riz de première qualité est de 35.000 fr. C. F. A. la tonne, sur place.

La culture se fait actuellement par la méthode « sèche » employée pour les riz de montagne, le réseau d'irrigation prévu n'étant pas encore installé.

L'A. croit en l'avenir de la riziculture au Tchad à condition d'utiliser des engins mécaniques adaptés, de propager des variétés sélectionnées et à gros rendement, de faire l'éducation rizicole du cultivateur africain, de développer la culture attelée.

Déjà, malgré des procédés primitifs de culture les rendements atteignent 1 t à 2 t de paddy à l'hectare et même dans certaines terres 3,2 t.

Les variétés, en sélection à la station rizicole du Logone, appartiennent à des types *communis* proles indica, proles japonica et à des variétés *brevis*, l'ensemble comportant soixante dix variétés.

9-81

Testa (J.). — **Le point de vue brésilien sur les cafés africains**. *Café vert*, Paris, 1952 (déc.), n° 32, p. 3-4.

Le problème des cafés africains présente des aspects favorables et défavorables.

1° **Facteurs favorables :**

a) marchés préférentiels dans les métropoles ;
b) coûts de production moins élevés ;
c) frets moins chers à destination du Vieux Monde, qui constitue le marché le meilleur pour ces cafés ;
d) bonnes possibilités de financement et d'assistance financières ;
e) les prix actuels du café, particulièrement intéressants, ont stimulé les productions et ont ainsi permis de multiplier par dix la production des cafés africains en trente ans.

2° **Facteurs défavorables :**

a) inefficience, irrégularité, et rareté de la main-d'œuvre indigène ;
b) maladies et fléaux, aggravés par les conditions climatiques et plus difficiles à combattre ;
c) conditions météorologiques empêchant l'extension du café Arabica, permettant seulement celle des cafés Robusta et autres, inférieurs en aspect, arôme et saveur ;
d) grandes difficultés de transport dans l'intérieur de l'Afrique ;
e) manque d'eau dans la plus grande partie du continent.

Il semblerait que l'argumentation en faveur des facteurs négatifs soit la plus convaincante. Cependant :

1° L'Europe surpeuplée ne peut abandonner une partie du monde d'une superficie de 30.000.000 de km².

2° Le progrès doit permettre, dans l'avenir, une amélioration des sols, des méthodes de recherche de l'eau, de l'organisation sociale.

On ne doit pas, par conséquent, considérer avec légèreté l'hypothèse d'une amélioration, en quantité et qualité, de la production des cafés du continent noir. En effet, déjà, des qualités se sont améliorées, en ce qui concerne par exemple les Arabica du Kénia, les Robusta d'Angola et du Congo belge.

Plans de production

9-82

Le plan quinquennal indien pour les oléagineux. *Oléagineux*, Paris, 1953 (févr.), p. 90-1, une carte.

Un plan prévu pour cinq ans, se propose d'augmenter la production indienne d'huile de 375.000 tonnes, avec les six oléagineux suivants ; arachide, sésame, ricin, colza et moutarde, lin.

La production actuelle est la suivante en milliers de tonnes :

	Semence	Graine alimentaire	Huilerie	Total
Arachides en coques	481	285	2.443	3.209
Sésame.....	10	85	310	405
Ricin.....	6		67	73
Colza et moutarde	13	77	693	783
Lin	25	25	222	272
Total.....	535	472	3.735	4.742

L'augmentation de la production doit être obtenue, non par augmentation de la surface, mais par l'emploi de semences sélectionnées et l'amélioration des pratiques culturales. Il sera nécessaire également de créer soixante quatorze mille huileries artisanales par modernisation des actuels pressoirs ruraux.

Cette augmentation de production servirait uniquement à compenser l'accroissement de la population.

9-83

Bieville (M.). — **Contribution métropolitaine aux dépenses de l'Union française.** *Penant*, Paris, 1953 (mai), p. 47-52, bibliographie de quatre références.

Dans les années, qui ont précédé la guerre, la tendance était de faire supporter toutes les dépenses des territoires d'outre-mer, à l'exception des dépenses militaires, par les territoires eux-mêmes. Depuis la fin de la guerre, ce principe n'est plus respecté et actuellement la métropole assure une partie des dépenses de ces territoires. La partie des dépenses payées par la métropole est la suivante :

Dépenses de fonctionnement du ministère de la F. O. M.....	7.000.000.000 fr.
Dépenses de fonctionnement des Etats associés.....	8.000.000.000 fr.
Dépenses de reconstruction (Indochine et Tunisie)	7.000.000.000 fr.
Dépenses d'investissement en Afrique du Nord.....	55.000.000.000 fr.
Dépenses d'investissement dans les territoires d'outre-mer	35.000.000.000 fr.
Dépenses militaires	389.000.000.000 fr.

soit au total cinq cent milliards de francs.

La France reverse un dixième des crédits en devises accordés par l'Amérique, elle consent également des avances du Trésor (prêts remboursables en partie), elle avance les sommes nécessaires au financement des plans d'équipement, par l'intermédiaire de la Caisse Centrale de la France d'outre-mer, qui verse au FIDES et au F. I. D. O. M. ; elle assure également l'équilibre budgétaire et l'équilibre de la balance des paiements. L'ensemble des débours dus à ces dépenses s'élève à cent milliards annuellement.

En 1952, c'est donc à un **total de six cent milliards de francs** que s'est élevé la contribution métropolitaine au fonctionnement de tous les territoires d'outre-mer.

9-84

Le centième anniversaire de l'Etat de Parana. *Café vert*, Paris, n° 6, 1953 (avril), p. 5-6.

A partir du 11 décembre 1953, aura lieu à Curitiba, capitale de l'Etat de Parana, le premier congrès mondial du café, où seront étudiés les divers problèmes ci-dessous :

Méthode de plantations : préparation des terrains, engrais, irrigation, insecticides.
Les procédés de récolte. Problèmes de l'importation et de l'exportation. Matériels, transport.
Torréfaction, préparation du breuvage.
Café congelé et soluble.
Classement par types et qualités.
Droits et taxes.
Problèmes de politique économique internationale relatifs au café.

Une exposition suivra ce congrès, qui donnera un aspect de la production brésilienne, des différents types et qualités des cafés verts et torréfiés, des différents procédés de préparation.

Enseignement. Vulgarisation Recherches

9-85

Gourou (P.). — **Les enseignements d'une expérience agricole en pays équatorial : Aubeville 1952.** *Les cahiers d'Outre-Mer*, Bordeaux, 1953 (juill.-sept.), p. 232-43, 1 carte.

Une coopérative agricole, Aubeville, fut créée en 1947, dans la vallée du Niari. Cette exploitation agricole, entièrement motorisée, quoique employant de la main-d'œuvre autochtone, se proposait la production de plantes vivrières en culture annuelle.

Cet essai de colonisation n'est pas une réussite, il n'est même pas permis d'apercevoir la probabilité d'un succès.

L'A. tâche de déterminer les causes de cet échec : Les colons ont entrepris des cultures, avec des moyens mécaniques puissants, comme déjà signalé, mais sans aucune étude préalable du milieu climatique, du sol, des conditions de culture dans cette région tropicale et des possibilités de rentabilité de la culture mécanique pour des plantes annuelles, dont la production est effectuée, déjà et à meilleur compte, à la main, par les autochtones.

Les activités non agricoles de ce groupe de colons européens ont obtenu un meilleur résultat.

Seul le bilan moral de colonisation est excellent. Cet essai prouve, une fois de plus, la nécessité d'une technique parfaitement au point avant d'autoriser la mise en œuvre dans une région dont les conditions culturales sont inconnues ou incomplètement connues.

9-86

MULLENDER (J.). — **Les améliorations de l'agriculture traditionnelle par l'encadrement des cultures et la création des paysannats en A. E. F.** *Revue de la région économique d'Algérie*, Alger, 1953 (mai), p. 20-3.

Après des généralités sur l'encadrement des cultivateurs la création des paysannats en A. E. F., estimés indispensables pour améliorer l'agriculture autochtone, l'A. donne quelques précisions sur les réalisations en cours. Un crédit de 20.000.000 de francs est prévu en 1953, soit 5.000.000 pour chaque territoire (Gabon, Moyen-Congo, Oubangui-Chari, Tchad).

Deux paysannats sont en cours d'édification. L'un au Woleu-N' Tem, vise à donner à des groupements de villages, déjà favorisés depuis 1949, la base économique agricole, qui leur manque, afin que les installations sociales existantes aient la garantie d'être utilisées par les villageois stabilisés. L'autre au Moyen-Congo, à Divénié, vise à créer 500 ha de palmiers à huile, des plantations de caféiers et de cacaoyers pour permettre aux populations Bapounou d'atteindre un revenu plus important et d'arrêter l'exode vers les centres urbains.

On espère, cette année ou l'année prochaine, édifier des paysannats dans les zones cotonnières de l'Oubangui et du Tchad.

Crédit. Mutualité. Coopération

9-87

Les coopératives de céréales aux Etats-Unis. *Bulletin mensuel information marché mondial des céréales*, Paris, 1953 (mars-avril), p. 27-8.

Ces coopératives existent dans tous les Etats de l'Amérique du Nord, mais elles sont particulièrement nombreuses dans la zone à blé et celle à maïs.

Une des plus intéressantes est la « Farmer Union grain Terminal Association » ou G. T. A. de Saint-Paul (Minnesota), groupant six cent cinquante coopératives locales de cet Etat et des Etats voisins. Son chiffre d'affaires s'est élevé, en 1950, à 22.600.000 dollars. Elle peut stocker 19.000.000 de boisseaux de 0,35 hl. Elle a organisé des laboratoires de recherche pour le contrôle de la richesse du grain en protéines. Elle tient la comptabilité de la moitié des coopératives locales, qui lui sont adhérentes.

La plupart de ces coopératives sont réunies en une Fédération nationale des coopératives de céréales, avec siège social à Washington.

Les coopératives de stockage pour le riz ont un chiffre d'affaires de 88.000.000 de dollars.

9-88

Initiation à la pratique de la coopération. — *Bureau international du travail*, 205, bd Saint-Germain, Paris-VII, *Etudes et Documents*, Nouvelle série, n° 32, 1952, 58 p.

La présente étude se fonde sur un texte préparé à la demande du B.I.T. et d'après un schéma établi par le Bureau, par M. W. K. H. CAMPBELL, qui fut chef du département de la Coopération à Ceylan, conseiller de la Société des Nations en Chine sur les questions coopératives et expert-conseil du ministère britannique des colonies dans différents territoires africains. Les titres des principaux chapitres sont : Principes et méthodes de la coopération. Place de la coopération dans la communauté (divers types de coopératives et raisons de leur succès ou de leur échec, action sociale de la coopération, aspects juridiques de la coopération). Détermination des besoins. Organisation d'une coopérative. Administration et gestion.

Cet ouvrage a pour principal objet d'analyser, brièvement et en termes simples, à la lumière de l'expérience acquise dans le monde, les principales formes de coopératives, qui peuvent présenter un intérêt pour les communautés insuffisamment développées, et les principaux facteurs qui peuvent influer sur leur organisation, leur administration et leur fonctionnement.

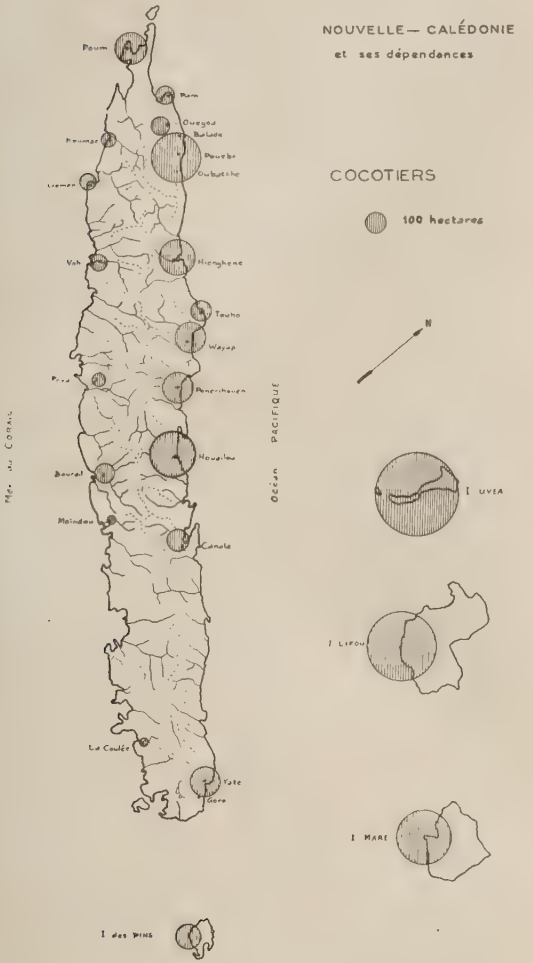
Sociologie rurale

9-89

Statistiques agricoles. Résultats d'une enquête en Nouvelle-Calédonie en 1951. *Revue agricole de la Nouvelle-Calédonie*, Nouméa, 1952 (mai-juin), p. 3-10, 3 cartes.

COPRAH :

Plantations indig.	5.811,37 ha	1.926.046 kg	(Sundried
Plantations europ.	1.426,73 ha	459.590 kg	exporté
	5.238 ha	2.385.636 kg	



BOVINS :

Européens	86.000 têtes
Indigènes	6.000 têtes
	92.000 têtes

De ce rapport, on peut extraire les chiffres suivants :

CAFÉ : les *Coffea canephora* (robusta) produisent les deux tiers du café exporté, les *C. arabica*, un tiers. Les deux espèces sont souvent cultivées en mélange.

Plantations indigènes	2.540,15 ha	343.360 kg
Plantations européennes	3.171,90 ha	610.640 kg
Iles	46 ha	10.000 kg
	5.758,05 ha	964.000 kg

Rendement moyen à l'ha : 231 kg.

9-90

NEUMARK (S. D.). — **L'importance de l'agriculture dans l'économie de la Caraïbe**. *Revue économique caraïbe*, Commission Caraïbe, Basse-terre, Guadeloupe, 1951 (oct.), vol. III, nº 1 et 2, p. 1-52, nombreux tableaux.

La culture principale de la Caraïbe est celle de la canne à sucre. Toute son économie, qui est presque uniquement agricole, en dépend. Or cette culture est saisonnière, ce qui entraîne l'existence d'un prolétariat employé de façon intermittente. Les autres facteurs du problème caraïbe sont : le surpeuplement des territoires, le faible emploi de la main-d'œuvre disponible, l'émigration vers les villes. Les conditions alimentaires sont mauvaises.

L'A. passe ensuite en revue les principales productions : le sucre et les autres, et les divers territoires. Concernant les territoires français, il donne les indications suivantes :

La Guyane française pour 35.000 km² n'a que vingt cinq mille habitants. La plupart des savanes côtières ne sont pas utilisées. En conséquence de la pénurie chronique de main-d'œuvre toutes les productions essayées ont été abandonnées : sucre, banane, café, vanille, cacao. Le rhum mis à part, l'exportation se réduit à l'essence de bois de rose, le balata, le bois d'œuvre et l'huile de foie de requin.

La Martinique a 28.000 ha de terres en culture, mais 22.000 ha autres pourraient être utilisés, à condition d'y effectuer des travaux de drainage et des routes. La production de sucre oscille entre 35.000 à 40.000 tonnes ; l'exportation de bananes est de 60.000 tonnes. On y développe les cultures d'ananas.

La Guadeloupe doit pouvoir produire 70.000 à 80.000 tonnes de sucre et 100.000 tonnes de bananes.

Dans ces deux îles, on s'efforce de développer l'élevage(amélioration des pâturages, des plantes fourragères).

9-91

CHARLES (P.). — **Problèmes de travail en Afrique Noire.** *Problèmes Economiques*, Paris, 1952 (18 nov.), p. 1-2. Article déjà paru dans le *Bulletin trimestriel de la Société belge d'Etudes et d'Expansion*, 1952 (août, sept., oct.).

Les problèmes du salaire et du rendement sont souvent fort mal posés. Par exemple, on admet que le rendement moyen du travailleur africain est nettement inférieur à celui de l'ouvrier blanc. Cet axiome autorise une discrimination des emplois et des rémunérations, par exemple en Afrique du Sud, et cependant de nombreuses observations prouvent que cette distinction n'est pas absolument fondée.

Dans les sociétés européennes, le salaire, de façon plus générale le profit, n'a pas la même signification que dans les sociétés tribales, où il doit non seulement rémunérer équitablement le travail, mais encore fournir au travailleur la sécurité, que lui garantissaient à l'intérieur de son groupe les prestations tribales. A quelques exceptions près, il n'existe pas, dans ces sociétés, de salariés considérant leur condition comme un mode définitif d'existence.

On a estimé le noir inconstant. Ce jugement est profondément injuste. Tant que le travail ne sera pas protégé par une organisation tutélaire, redonnant au noir la sécurité, qu'il trouvait dans la structure sociale du clan, la crise continuera, s'aggravera même, car elle est psychologique avant d'être économique.

L'A. estime que le syndicalisme protecteur est une nécessité en Afrique. Après avoir indiqué que la question de l'âge du travail en Afrique doit être reconsidérée, il demande que tous les problèmes du travail africain soient envisagés dans le cadre culturel et psychologique de ces populations. Les noirs ont raison quand ils demandent que le régime du travail salarié leur permette de retrouver ce que, malgré ses tares énormes, leur procurait leur organisation ancestrale : la certitude de ne jamais être isolés, la sécurité du groupe clanique, où personne n'est abandonné par les siens et où n'importe qui a toujours le droit d'exposer ses doléances et de soutenir son point de vue.

Commerce

9-92

PENANHOAT (M.). — **Etude sur le trafic bananier du Cameroun**, *Fruits*. Paris, 1952 (nov.), nº 10, p. 489-93, 1 tabl.

HISTORIQUE

Dès 1924, des planteurs se sont livrés à la culture bananière en zone française et spécialement dans la région de Mango, particulièrement favorable à la culture bananière.

La compagnie d'armement Martin, fit, vers 1930, quelques essais d'exportation en mettant en ligne deux de ses navires.

Vers cette époque, un arrêté du gouvernement interdisait l'importation en France de bananes provenant de l'étranger. La Compagnie des bananes s'intéressa alors aux possibilités camerounaises.

Dès 1936, de nombreux autres planteurs suivirent l'exemple de cette Compagnie. C'est de ce moment que date la création du « Syndicat de défense des intérêts bananiers du Cameroun ». Les années suivantes virent monter en flèche les exportations.

La guerre, en coupant le territoire de la métropole, stoppa complètement les activités et le trafic bananier. C'est alors que le Syndicat créa la Socobanane, coopérative pour la préparation de bananes séchées.

Dès 1945, les plantations furent remises en état. Mais les moyens d'exportation ne revinrent qu'en 1946. A partir de 1948, les Compagnies de navigation s'étant mises en état de transporter toute la production, les possibilités du chemin de fer se trouvèrent insuffisantes.

En 1948, 1949, 1950, la production progresse régulièrement, mais l'insuffisance des transports ferroviaires obligea à instituer un régime de « quotas ». Les planteurs européens, comprenant le danger, s'imposèrent une discipline de contingentement, mais l'autochtone se remit à planter, créant ainsi une situation qui, du point de vue bananier, se situe ainsi :

Appauvrissement et gaspillage des sols.
Transformation possible du climat due au déboisement sans mesure.
Risque de voir le trafic bananier désorganisé.
Délaissement des cultures vivrières au profit de celle du « Gros Michel ».

Malgré les cris d'alarme du S.D.I.B.C., aucune mesure d'autorité ne fut prise et les plantations continuèrent à s'étendre à tort et à travers.

De plus en 1950, les commerçants en bananes réussirent à jeter dans le circuit deux navires supplémentaires, et le gouvernement se vit obligé de favoriser le chargement de ces navires, à une saison où la production était en baisse. Le service du conditionnement dut faire preuve de complaisance. Les beaux régimes, mêlés à d'autres de très médiocre qualité, arrivèrent en France dans des conditions lamentables. Les planteurs se virent alors menacés de voir se fermer les marchés, qu'ils avaient jusqu'alors bien et régulièrement servis.

Le Syndicat alors chercha, non pas à freiner la production africaine, mais à augmenter la qualité.

TRAFIC BANANIER

Lorsque les wagons de bananes arrivent en gare de Bonaberi, ils sont pris en charge par les transitaires qui surveillent les opérations de pesage par la douane, les déclarations, etc.

Le Syndicat de défense des intérêts bananiers du Cameroun a créé une société, « la Somatal », qui possède un matériel moderne d'élévateurs permettant des conditions optima de manipulation et de rapidité.

Le service du conditionnement examine les régimes et élimine, ceux qui ne présentent pas la qualité et le poids moyen suffisants.

Possédant un remarquable système de distribution en France, ayant prospecté les marchés étrangers, le Syndicat est prêt à absorber une production de 70.000 tonnes pour 1952.

Le seul problème est donc celui du chemin de fer. La solution étant, non pas de multiplier le nombre de trains, mais de faire de gros trains.

9-93

Transport des fruits et légumes d'Afrique du Nord. Possibilités des containers. *Emballage*, Paris, 1953 (mars-avril), p. 66.

L'avantage du container est de permettre à l'utilisateur d'effectuer le conditionnement de ses produits comme il le désire, puisqu'une fois chargés dans le container, ceux-ci ne seront plus touchés que par le destinataire.

Il en résulte une économie réelle qui porte, d'une part

sur les frais de conditionnement, d'autre part, sur l'influence des frais de transport sur la tare de l'emballage.

Il rend possible, de plus, une meilleure présentation des produits et, par voie de conséquence, une meilleure vente à l'arrivée.

Oranges. Le container permet le conditionnement, soit d'une façon industrielle (vrac) économisant la plus grosse partie des frais de conditionnement, soit d'une façon commerciale tendant à obtenir une meilleure vente (sacs, filets et paniers).

Clémentines, mandarines, tomates, raisins. Seul le container a permis l'utilisation du conditionnement en plateaux sans couvercle qui évite l'écrasement des fruits.

Ainsi une très grande partie des exportations d'Afrique du Nord ont été effectuées en containers (2.500 t. sur un total de 3.500 t.) et en fait, c'est par manque de matériel que le totalité des exportations n'a pu être ainsi effectuée.

Artichauds: des essais de conditionnement en containers (vrac ou caissettes légères) ont donné satisfaction.

ÉLEVAGE

Nourriture du bétail

9-94

TATON (A.). — **Les pâturages de la région de Nioka.** *Bulletin d'Information de l'I. N. E. A. C.*, Bruxelles, 1952 (déc.), p. 252-64, photos.

L'A. rappelle quelques données sur la valeur d'un fourrage, sa composition et le rôle des divers éléments. Il dégage, de ces observations, un des grands principes du traitement rationnel des pâturages : maintenir l'herbage à un stade feuillu et éviter qu'il ne devienne trop ligneux en vieillissant.

Les prairies naturelles ont leur valeur, mais il est nécessaire de les aménager, et elles ne peuvent pas toujours permettre un élevage intensif. Les prairies artificielles peuvent jouer un rôle très important pour l'exploitation intensive des régions d'élevage voisines de Nioka (Ituri).

La façon la plus économique d'établir ces prairies est le semis ou la plantation de Graminées dans la dernière culture de l'assolement.

Pour le choix des espèces il faut tenir compte de la facilité qu'il y a à utiliser celles qui se multiplient par semis.

Différents Graminées se sont révélées intéressantes pour la région de Nioka (+ 1.800 m d'altitude).

Pennisetum clandestinum (Kikuyu) pour prairies permanentes ;

Brachiaria brizantha et *Brachiara Eminii* pour prairies semi-permanentes et permanentes ;

Digitaria Umfolozi pour semi-permanentes et permanentes ;

Paspalum dilatatum et *P. Urvillei* pour prairies permanentes ;

Chloris Gayana pour prairies temporaires et surtout pour la production du foin ;

Melinis minutiflora pour prairies temporaires.

L'introduction de la Graminée se fait après avoir semé une plante de protection : maïs ou tournesol. Lorsque celles-ci sont assez développées, on procède à un sarclage soigné et on plante ou sème la Graminée fourragère.

Après la récolte de la plante de protection, on fait encore un sarclage.

La quantité de main-d'œuvre nécessaire, à l'hectare, varie de cent vingt cinq à cent quatre vingt dix hommes/jour, lorsque l'implantation est faite par repiquage et de quatre vingt dix à cent cinquante cinq lorsqu'elle est faite par semis.

Le pâturage peut être utilisé environ un an après l'implantation. La valeur nutritive du pâturage artificielle constitué par des Graminées est très supérieure à celle des prairies naturelles. Par suite la capacité de charge d'une prairie artificielle varie entre une bête et demie et deux bêtes par ha, alors que, pour une prairie naturelle, on compte 2 à 5 ha par tête de bétail de 300 kg de poids vif moyen. De même, la production annuelle de viande à l'hectare est de 50 kg pour le bétail nourri sur prairie naturelle, et atteint 200 kg pour le bétail nourri sur pâturage artificiel.

Enfin, il semble qu'au point de vue restauration de la fertilité des sols, les pâturages artificiels soient un moyen satisfaisant.

9-95

WARMKE (H. E.), FREYRE (R. H.), MORRIS (M. P.). — **Studies on palatability of some tropical Legumes** (Etudes sur la valeur gustative de quelques Légumineuses tropicales). *Agronomy journal*, Madison, n° 10, 1952 (oct.), p. 517-20, tabl., bibliographie de 9 références.

Des essais sur la valeur gustative relative ont été effectués sur onze espèces de Légumineuses tropicales en utilisant une méthode basée sur le pâturage par du bétail laitier.

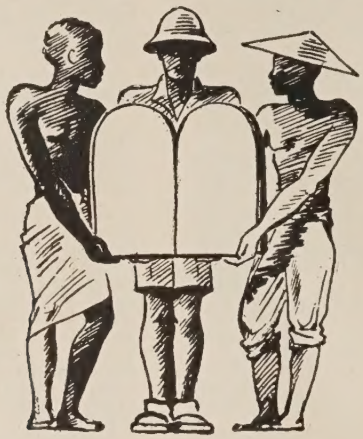
Les observations ont été faites à la suite de trois passages des animaux.

Les espèces de Légumineuses furent sélectionnées sur un grand nombre d'introductions, d'après leur vigueur et leur adaptation au climat. Elles comprenaient : *Indigofera endecaphylla, Indigofera subulata, Pueraria phaseoloïdes* (forme pubescente et forme glabre), *Stizolobium deeringianum, Canavalia bonarensis, Calopogonium cœruleum, Desmodium intortum, Desmodium nicaraguense, Dolichos lablab* et *Centrosema pubescens.*

Les études furent faites sur : 1° le rendement en matière sèche ; 2° le pourcentage de fourrage consommé pendant le pacage ; 3° la durée du pacage pour chaque espèce ; 4° la préférence par les bestiaux basée sur le fait que le plus intense pacage apparaît au début ou à la fin de chaque séance de pacage ; 5° le pourcentage de sucres réducteurs et totaux.

L'indigo rampant fut l'espèce marquante des essais. Le *Stizolobium deeringianum* (Florida velvet bean), *Dolichos lablab* et le *Pueraria* ont une saveur gustative moyenne, *Desmodium nicaraguense, Calopogonium, Indigofera subulata* et *Canavalia bonarensis* ont été inférieurs aussi bien en pourcentage de consommation qu'au point de vue de la préférence.

ACTES OFFICIELS



DÉFENSE DES CULTURES

Arrêté n° 458-SE/Agr. du 3 mars 1953 relatif à la lutte contre la mosaïque de la canne à sucre dans la province de Tamatave.

L'Inspecteur Général de la France d'outre-mer, Haut-Commissaire de la République Française à Madagascar et Dépendances,

Arrête :

Art. 1er. L'article 5 de l'arrêté n° 2525 SE/AGR du 18 octobre 1952 est abrogé.

Art. 2. Le district de Vatomandry est déclaré infesté par la mosaïque de la canne à sucre. Les dispositions des articles 2, 3 6 et 7 de l'arrêté n° 2525 SE/AGR du 18 octobre 1952 y sont applicables à compter de la signature du présent arrêté.

Art. 3. La mise en terre de nouvelles boutures de la canne Louzier ou de toute autre canne sensible à la mosaïque sera interdite à compter du 1er janver 1954, sauf dérogations spéciales, qui pourront être accordées par le chef des services agricoles en vue d'essais officiellement contrôlés.

Art. 4. La culture de la canne Louzier et de toute canne sensible ou tolérante, dont la liste est publiée en annexe au présent arrêté, sera interdite à compter du 1er novembre 1956.
A compter de cette date ne pourront être cultivées que les variétés de canne, dont la résistance à la maladie est éprouvée et dont la liste est publiée en annexe au présent arrêté.

Art. 5. Les planteurs de cannes sont tenus d'exploiter, d'arracher et de brûler les touffes de cannes malades conformément aux instructions techniques des agents du service de la défense des cultures et des agents provinciaux d'agriculture avant le 1er novembre 1954.

Art. 6. Toute infraction aux dispositions du présent arrêté sera punie conformément aux dispositions de l'article 7 de l'arrêté n° 2525 SE/AGR du 18 octobre 1952 et aux dispositions de l'article 8 de la loi n° 52-1256 du 26 novembre 1952.

Art. 7. Le présent arrêté, qui sera publié selon la procédure d'urgence fixée par le décret du 29 septembre 1934, sera enregistré et communiqué partout où besoin sera.

A) Liste des cannes nobles dont la culture sera interdite à compter du 1er novembre 1956 :

Canne Louzier.
Canne Port Mackay.
Canne Guingamp.

B) Liste des variétés de cannes sensibles ou tolérantes dont la culture sera interdite à compter du 1er novembre 1956 :

Canne M 63-39.
Canne M 72-31.
Canne M 76-39.
Canne M 112-34.
Canne M 165-38.
Canne R 337.
Cannes Coimbatore n° 213, n° 281, n° 290, n° 301,
Cannes NCo n° 291 et n° 310.

C) Liste des variétés de cannes présentant une résistance intéressante à la mosaïque et dont la culture est conseillée actuellement :

Cannee M 134-32.
Cannes POJ 2878.
Cannes POJ 2714.
Cannes E 1-37.

J. O. Madagascar, 1953 (14 mars), p. 555-6.

PLAN DE CULTURE

Arrêté n° 513 du 25 août 1953 du Cameroun rendant exécutoire la délibération n° 217/53 en date du 6 mai 1953 de l'Assemblée territoriale du Cameroun approuvant la convention passée entre le Haut Commissaire de la République française au Cameroun et la Compagnie française pour le développement des fibres textiles (C. F. D. T.) et donnant mission à cette dernière de promouvoir la production du coton dans le Nord-Cameroun.

J. O. du Cameroun, 1953 (16 sept.), p. 1503-5.

PRODUCTION AGRICOLE

Arrêté n° 262 du 28 mai 1953 rendant exécutoire la délibération n° 225/53 de l'Assemblée territoriale du Cameroun en date du 16 mai 1953 autorisant un prélèvement sur la caisse de réserve de 20.000.000 de francs à titre d'avance au compte « Prime à la qualité du cacao ».

J. O. du Cameroun, 1953 (3 juin), p. 829-30.

ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Arrêté n° 4.269 P du 13 juin 1953 modifiant l'annexe de l'arrêté n° 1.219 S. E. du 10 mars 1949, portant organisation du programme du concours d'accession au cadre commun supérieur des conducteurs des Travaux agricoles des agents du cadre commun secondaire de l'agriculture.

J. O. de l'A. O. F., 1953 (27 juin), p. 986-7.

MACHINISME AGRICOLE

Arrêté du 15 avril 1953, portant création du comité du machinisme agricole outre-mer.

Le ministre de l'industrie et de l'énergie et le ministre de la France d'outre-mer,

Vu la loi n° 46-860 du 30 avril 1946 tendant à l'établissement, au financement et à l'exécution de plans d'équipement et de développement des territoires relevant du ministère de la France d'outre-mer, notamment en son article 2,

Arrêtent :

Art. 1er. — Un comité du machinisme agricole outre-mer est institué en vue de guider l'étude et la mise au point de matériels agricoles adaptés aux conditions tropicales d'emploi.

Art. 2. — Ce comité se réunira sous la présidence du directeur de l'agriculture, de l'élevage et des forêts au ministère de la France d'outre-mer.

Il comprendra :

Deux représentants du ministre de l'industrie et de l'énergie ;

Deux représentants du ministre de la France d'outre-mer ;

Un représentant de la caisse centrale de la France d'outre-mer ;

Deux représentants des utilisateurs désignés par le ministre de la France d'outre-mer ;

Trois représentants des constructeurs désignés par le ministre de l'industrie et de l'énergie ;

Un représentant du bureau central d'études pour les équipements d'outre-mer.

Le chef de la division du machinisme agricole de la Section technique d'agriculture tropicale participera aux délibérations du comité.

J. O. R. F., 1953 (5 mai), p. 4109.

SERVICES AGRICOLES

Arrêté n° 5175 du 16 octobre 1953 fixant l'organisation et le fonctionnement de l'inspection générale de l'agriculture et des services qui en dépendent

Le Haut Commissaire de la République Française au Cameroun,

Arrête :

Art. 1er. — — L'inspection générale de l'agriculture inspecte, contrôle ou dirige, respectivement, les organismes faisant l'objet des titres I, II et III du présent arrêté.

TITRE I

Service du paysannat et organismes d'appui direct

Art. 2. — Les services du paysannat sont constitués par le personnel placé sous l'autorité des chefs d'unité administrative en vue d'assurer au sein des populations paysannes le progrès des techniques et le développement de la production agricole.

Ce personnel, à caractère éducatif, assure, au contact direct des cultivateurs, l'exécution des missions dont l'article 2 du décret susvisé du 26 décembre 1950 charge les services agricoles ; d'autre part il apporte son concours à l'application des programmes de défense des cultures et des sols, de génie rural et de contrôle de conditionnement des produits.

Art. 3. — Un programme agricole est arrêté chaque année, en fin de campagne et pour la campagne suivante, par subdivision et région, en fonction des objectifs assignés au secteur agricole, et des moyens dont disposent les chefs d'unité administrative.

Un agent d'agriculture, agronome régional, chef technique direct du personnel du paysannat est adjoint au chef de région, pour en suivre l'exécution.

Art. 4. — *Fermes de multiplication et Entreprises pilotes.*

Des fermes de multiplication et entreprises pilotes dirigées par l'ingénieur chef de secteur guident le personnel du paysannat dans les techniques à mettre en œuvre et lui fournissent les plantes et graines nécessaires à l'établissement des pépinières ou des plantations.

Les fermes de multiplication ont pour mission, en fonction des programmes, de multiplier les espèces sélectionnées fournies par le centre agronomique de Nkolbisson (cultures vivrières) les stations du service de l'agriculture (cacaoyer, quinquina, thé, café, riz, mil, etc.), l'IFAC (cultures fruitières), l'IRHO (palmier à huile et espèces oléagineuses), l'IRCT (coton et textiles exotiques) ; d'en contrôler l'adaptation régionale, d'en maintenir la qualité, d'en montrer l'emploi et d'en assurer la livraison aux services du paysannat.

Les entreprises pilotes ont pour objet l'étude concrète de la rentabilité des plantations, en système de culture intensif et conservateur, des traitements phytosanitaires, du conditionnement et de la transformation des produits agricoles, de l'emploi des engins mécaniques, des améliorations foncières, des cultures fourragères, etc.

Les fermes de multiplication et entreprises pilotes, rattachées ou individualisées, peuvent être organisées en secteurs expérimentaux de modernisation dans les conditions prévues par l'arrêté susvisé du 26 septembre 1950.

Art. 5. — Le chef de ferme de multiplication est un ingénieur nommé par décision du chef du Territoire sur proposition de l'inspecteur général chef du service de l'agriculture. Conseiller technique agricole des administrations, SAP et Coopératives, organismes de production et planteurs, il contrôle au point de vue professionnel le personnel affecté au paysannat.

Il concourt à l'élaboration du programme des unités administratives, prépare le projet de budget de la ferme et note le personnel agricole du ressort de celle-ci. Il rend compte à l'inspecteur de l'agriculture du secteur dont il dépend directement au point de vue technique.

TITRE II

Secteurs agricoles

Art. 6. — Le territoire du Cameroun est divisé en cinq secteurs agricoles contrôlés, chacun, par un ingénieur en chef ou ingénieur principal résidant dans le secteur.

1° Secteur maritime (Kribi, Sanaga Maritime, Wouri, Nkam) ;

2° Secteur ouest (Mungo, Bamiléké, Bamoun) ;

3° Secteur central (Nyong-et-Sanaga, Mbam, Ntem, Dja-et-Lobo) ;

4° Secteur est (Haut-Nyong, Lom-et-Kadéï, Boumba Ngoko) ;

5° Secteur Nord (Logone-et-Chari, Diamaré, Margui-Wandala, Benoué, Adamaoua).

Art. 7. — Les ingénieurs chefs de secteur sont nommés par décision du Haut-Commissaire de la République, sur proposition de l'inspecteur général, chef du service de l'agriculture. Dans le périmètre du secteur, ils sont chargés, en liaison avec les chefs d'unité administrative, d'élaborer le programme agricole, d'en suivre et d'en coordonner l'exécution.

Ils ont la direction générale des fermes de multiplication, des entreprises pilotes administratives, et de l'enseignement agricole.

Ils notent et administrent le personnel dépendant de l'agriculture, en proposent les affectations, établissent les rapports destinés à l'inspection générale, le pojet de budget, et contrôlent l'emploi des crédits.

L'inspecteur général, chef du service de l'agriculture peut leur déléguer des attributions d'inspection des organismes dont il a la direction ou le contrôle, fonctionnant dans le secteur.

Les ingénieurs chefs de secteur sont conseillers techniques des conseils d'administration des S. A. P. des régions de leur ressort

TITRE III

Inspection Générale de l'Agriculture

Art. 8. — L'inspecteur général, chef du service de l'agriculture est le conseiller technique du gouverneur, Haut-Commissaire de la République. Dans le cadre des attributions que lui confère le décret susvisé du 26 décembre 1950 et en fonction du programme agricole du territoire, il est chargé :

1° De l'organisation générale et de la spécialisation professionnelle des services de paysannat, dont il oriente l'activité en liaison avec les autorités administratives centrales ou régionales.

2° Du contrôle des secteurs agricoles.

3° De la direction des bureaux du service de l'agriculture, des établissements de recherches agronomiques et d'enseignement agricole supérieur.

L'inspecteur général chef du service de l'agriculture note les fonctionnaires et agents, présente les programmes et prépare les projets de budget des services dépendant de l'inspection générale ; donne son avis, au point de vue technique, sur les budgets et programmes agricoles des institutions placées sous le contrôle du Haut-Commissaire ou subventionnées par le territoire ; représente le territoire au conseil d'administration de la caisse de crédit agricole.

Il est membre du conseil supérieur de l'enseignement, de la commission centrale de surveillance des SAP et du comité de contrôle des organismes coopératifs.

Il dispose d'un adjoint choisi, sur sa proposition, parmi les chefs de section ou de service de l'inspection générale.

Art. 9. — Les bureaux de l'inspection générale sont divisés en trois sections.

Première Section

Administration des Services

Secrétariat, personnel, budget, comptabilité.

Deuxième Section

Production agricole

Programmes vivriers et de cultures industrielles, recherches agronomiques, protection et restauration des sols, plan agricole.

Troisième Section

Economie, Statistique agricole et Documentation

Concours technique au crédit agricole, au SAP, coopératives, secteurs de modernisation et colons, régime foncier, commercialisation des produits, enquêtes, recensements, statistiques, archives, bibliothèques, publications techniques, rapports au département et organismes internationaux (F.A.O., O.N.U., etc.).

Recherches agronomiques

Art. 10. — Les établissements de recherches agronomiques comprennent :

I. — *Le centre de recherches agronomiques de Nkolbisson chargé*

1° De l'étude et de l'amélioration des plantes vivrières locales ou introduites de la zone forestière (section de génétique et jardin d'essai).

2° De l'étude et de l'amélioration des produits agricoles alimentaires (section de chimie-technologie).

3° De l'étude des maladies et déprédateurs des plantes vivrières (section de phytopathologie, entomologie, et station de quarantaine).

4° Du concours aux études générales intéressant le réseau des stations expérimentales.

5° Des recherches sur toutes productions agricoles, non assurées par un institut spécialisé fonctionnant dans le territoire.

6° Des études et analyses de sa compétence demandées par des organismes publics ou privés.

II. — *Les stations expérimentales*

Du centre (Nkoemvone) chargée des cultures de la zone forestière ;

De l'ouest (Dschang) chargée des cultures d'altitude ;

Du nord (Guétalé) chargée des cultures de la zone sahélienne, enfin, la *sous-station du Logone* chargée de l'amélioration de la production rizicole dans le secteur nord.

Art. 11. — Le réseau des stations expérimentales participe aux études générales et particulières du centre de recherches agronomiques de Nkolbisson et concourt à l'amélioration vivrière, conformément à des protocoles de recherches approuvés en comité de coordination des recherches agronomiques, dont le chef de la 2e section est le secrétaire permanent.

Les stations expérimentales sont chargées de la spécialisation technique du personnel affecté au secteur. Des fermes de multiplication et entreprises pilotes peuvent y être annexées.

Les directeurs de station sont nommés par décision du Gouverneur Haut-Commissaire de la République sur proposition de l'inspecteur général chef du service de l'agriculture.

Enseignement agricole

Art. 12. — L'enseignement agricole dont le directeur du centre de perfectionnement et d'application agricole du Cameroun est chargé sous l'autorité de l'inspecteur général chef du service de l'agriculture, sera organisé par un arrêté, pris ultérieurement.

Services rattachés a l'agriculture

Art. 13. — *Le service de la protection des végétaux* est dirigé par un chef de service résidant au chef-lieu et chargé de l'inspection phytosanitaire du territoire et de l'organisation de la lutte contre les ennemis animaux et végétaux des plantes cultivées.

Lui est rattachée la section de lutte et de recherches antiacridiennes, conformément à l'arrêté n° 1699 du 4 mai 1949 susvisé.

Un arrêté fixera ultérieurement, en application de la loi 52-1256 du 26 novembre 1952 susvisée et du règlement d'administration publique à intervenir l'organisation et le fonctionnement de ce service.

Le service du contrôle du conditionnement des produits dont les bureaux sont installés à Douala, est organisé par décret du 17 octobre 1945 et textes locaux d'application susvisés.

Le service du génie rural est dirigé par un chef de service résidant au chef-lieu. Il a directement sous ses ordres les brigades mobiles d'études ; il contrôle et coordonne l'action des agents ou brigades d'exécution mis à la disposition des régions.

Un arrêté pris ultérieurement en application du décret du 9 février 1948 susvisé fixera l'organisation et le fonctionnement du service du génie rural dans le territoire.

TITRE IV

Dispositions transitoires

Art. 14. — La création des fermes de multiplication et des secteurs agricoles ne deviendra effective qu'après nomination de titulaires dans les conditions spécifiées aux articles 3 et 5 du présent arrêté.

Art. 15. — Le présent arrêté qui abroge toutes dispositions antérieures contraires sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

J. O. du Cameroun, 1953 (9 déc.), p. 1973-6.